



Mitteldeutsche Bürogemeinschaft für  
Landschafts- & Naturschutzplanung  
Halle (Saale)

# Stilllegung der Deponie Halle-Lochau

## Teilvorhaben Aufforstung des Deponiekörpers

### Umweltverträglichkeitsstudie

**Auftraggeber:** Abfallwirtschaft GmbH Halle-Lochau  
Bornknechtstraße 5  
06108 Halle (Saale)

**Verfasser Tischvorlage:** Dr. Sabine Mücke, Freiberufliche Dipl.-Geographin  
Mitglied der Bürogemeinschaft MILAN  
Georg-Cantor-Str. 31  
06108 Halle (Saale)  
Tel. +49 345 3881036  
[info@milan-halle.de](mailto:info@milan-halle.de)  
[www.milan-halle.de](http://www.milan-halle.de)

**Bearbeitungsstand:** 03.06.2020

..... Halle, 03.06.2020  
Dr. Sabine Mücke

**Inhaltsverzeichnis**

1.	Einleitung .....	6
1.1	Anlass .....	6
1.2	Beschreibung des Vorhabens und Abgrenzung des Untersuchungsraumes .....	7
1.3.	Beschreibung der betrachteten Varianten .....	10
2.	Kurzcharakteristik des Planungsraumes.....	12
2.1	Natur und Landschaft im Untersuchungsraum.....	12
2.2.	Landschaftsplanerisches Leitbild.....	12
3.	Darstellung der Schutzgüter und Bewertung des Bestandes .....	16
3.1.	Schutzgut Mensch.....	16
3.2.	Schutzgut Tiere und Pflanzen/ Biologische Vielfalt .....	18
3.2.1.	Biotopausstattung .....	18
3.2.2.	Fauna.....	19
3.2.2.1.	Avifauna .....	20
3.2.2.2.	Fledermäuse .....	26
3.2.2.3.	Weitere Säugetierarten .....	27
3.2.2.4.	Reptilien .....	27
3.2.2.5.	Amphibien .....	28
3.3.	Schutzgüter Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft.....	29
3.3.1.	Fläche .....	29
3.3.2.	Schutzgut Boden.....	30
3.3.3.	Schutzgut Wasser .....	35
3.3.3.1.	Oberflächenwasser .....	35
3.3.3.2.	Grundwasser.....	35
3.3.4.	Schutzgut Klima/ Luft .....	38
3.3.5.	Schutzgut »Kulturelles Erbe« einschließlich Kulturlandschaft.....	43
3.4.	Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter.....	47
3.4.1.	Kultur- und Baudenkmale .....	47
3.4.2.	Vorhandene und geplante sensible Nutzungen .....	47
3.5.	Wechselwirkungen .....	47
4.	Status quo - Prognose.....	48
5.	Beschreibung des Vorhabens.....	49
6.	Auswirkung des Vorhabens auf die Schutzgüter.....	55
6.1.	Schutzgut Mensch.....	55
6.2.	Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen/ Biologische Vielfalt.....	56
6.3.	Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft .....	58
6.3.1.	Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Fläche .....	58
6.3.2.	Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden .....	58
6.3.3.	Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser (Grund- und Oberflächenwasser).....	59
6.3.4.	Klima/Luft .....	62
6.3.5.	Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Landschaftsbild und die Erholungseignung der Landschaft.....	63
6.4.	Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter.....	64
6.5.	Wechselwirkungen .....	65
6.5.1.	Schutzgut Tiere und Pflanzen/ Biologische Vielfalt.....	65
6.5.2.	Schutzgut Boden.....	68
6.5.3.	Schutzgut Wasser.....	68
6.5.4.	Schutzgut Klima .....	69
6.6.	Zusammenfassung der umwelterheblichen Wirkungen der Aufforstung .....	71
7.	Artenschutzfachliche Bewertung .....	74
7.1.	Grundlagen .....	74
7.2.	Zusammenstellung der zu prüfenden Artengruppen und Arten.....	74

7.3.	Darlegung der möglichen Betroffenheit der Arten.....	76
7.3.1.	Avifauna.....	76
7.3.2.	Säugetiere.....	79
7.3.2.1.	Fledermäuse.....	79
7.3.2.2.	Sonstige Säugetiere.....	79
7.3.3.	Reptilien.....	80
7.3.4.	Amphibien.....	81
7.4.	Zusammenfassende artenschutzfachliche Bewertung.....	81
8.	NATURA 2000-Verträglichkeit.....	82
9.	Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen.....	83
9.1.	Vermeidung und Verringerung.....	83
9.2.	Ausgleich.....	83
10.	Eingriffsbewertung.....	84
11.	Allgemein verständliche Zusammenfassung.....	85
12.	Literaturverzeichnis.....	86

## **Anlagen**

### **Anlage 1      Darstellung des Biotopbestandes**

## Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1: Grundwasserneubildungsraten verschiedener Varianten der WHS (nach AWH 2007)	10
Tab. 2: Schutzbedürftige Nutzungen im Umfeld der geplanten Aufforstungsfläche	16
Tab. 3: Brutvogelarten im Bereich der Deponie und ihres Umfeldes 2015 und 2018	20
Tab. 4: Gastvögel im Bereich des Ablagerungsbereiches Schwenkende sowie der nördlich und östlich anschließenden Tagebauböschungen im Herbst 2016	22
Tab. 5: Gastvögel der Tagebauböschungen im Bereich Drehpunkt, im Bereich der Deponiewestböschung und sowie dem angrenzenden Flächen der MUEG-Deponie über den Erfassungszeitraum 2017/2018 sowie Gesamtsumme über den Bereich und Anteil von Deponiewestböschung (DB) und MUEG-Gelände (MUEG) (zusammengestellt nach BG MILAN 2018)	22
Tab. 6: Im Umfeld des Tagebaus Lochau nachgewiesen Fledermausarten (nach RANA 2011a)	26
Tab. 7: Nachgewiesene Reptilienarten im Planungsraum	27
Tab. 8: Nachgewiesene Amphibienarten im Kleingewässer südwestlich des Ablagerungsbereichs	28
Tab. 9: Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbildeinheiten	44
Tab. 10: Betroffenheit des Ablagerungsbereiches und der Flächen im Umfeld der Aufforstung von bau-, anlage- und betriebsbedingten Aktivitäten	56
Tab. 11: Einfluss der Bauartenwahl auf den Streuabbau	59
Tab. 12: Mittlere Transpiration, Laubmasse und Bestandstranspiration unterschiedlicher Baumarten (LYR et al. [eds.] 1992)	61
Tab. 13: Zu erwartende maximale Grundwasserflurabstände in den einzelnen Deponiebereichen (nach worst case Prognose IHU 2019)	69
Tab. 14: Baumartenspezifisches Trockenstressrisiko in Abhängigkeit von der Standortwasserbilanz (NW-FVA 2019)	70
Tab. 15: Zusammenfassende Wertung des Vorhabens hinsichtlich umwelterheblicher Wirkungen auf die Schutzgüter	71
Tab. 16: Vergleich der Vor- und Nachteile von Vorwald und Aufforstung mit Laubbaumarten des Hauptbestandes	72
Tab. 17: Zusammenfassende Darstellung des Abschichtungsverfahrens zur Bestimmung potenziell betroffener Arten unter Artenschutzaspekt	75
Tab. 18: Betroffenheit von Vogelarten mit nachgewiesenem oder möglichem Vorkommen im Bereich der Deponioberfläche	76

## Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Lage der geplanten Aufforstungsfläche und 500 m-Radius (Luftbild-Quelle Google-Luftbild)	9
Abb. 2: Gliederung der Deponiefläche und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	9
Abb. 3: Schutzgebiete nach Naturschutzrecht im Umfeld der geplanten Aufforstungsfläche	15
Abb. 4: Planungsrelevante Flächennutzung	17
Abb. 5: Teilflächen der Gastvogelerfassung im Untersuchungsgebiet Drehpunkt 2017/18	24
Abb. 6: Stand der Rekultivierung der Deponieoberfläche Juli 2019 (nach Angabe AWH)	33
Abb. 7: Oberflächenhöhengestaltung der Deponie	34
Abb. 8: Prognose der Grundwasserstände im Bereich der Aufforstung im Endzustand nach erfolgter Aufsättigung des Deponiekörpers für eine hohe Grundwasserneubildung (worst case Szenario) nach IHU 2019, Anlage 8	37
Abb. 9: Klimadiagramm für die Station Halle/Leipzig, Zeitraum 1989-2018	38
Abb. 10: Potenzielle Verdunstung / Mittlerer Jahresgang der Monatswerte für die Klimastation Halle/Leipzig im Zeitraum 1989-2018	39
Abb. 11: Klimatische Wasserbilanz, Mittlerer Jahresgang (Monatswerte) für die Klimastation Leipzig/Halle, Analysezeitraum 1989-2018	39

Abb. 12: Klimatische Wasserbilanz (Zeitreihe der Jahreswerte) für die Klimastation.....	40
Abb. 13: Klimadiagramm für die Station Leipzig/Halle, Prognosen unterschiedlicher Modelle für ein mittleres Immissionszenario, Zeitraum 2041-20150 .....	41
Abb. 14: Klimadiagramm für die Station Leipzig/Halle mit Darstellung der Veränderung von mittlerer Lufttemperatur und Niederschlag im Prognosezeitraum 2041-2050 gegenüber dem Referenzzeitraum 1961-1990.....	41
Abb. 15: Landschaftsgliederung des Umfeldes der geplanten Aufforstungsfläche.....	44
Abb. 16: Übersicht über fertig gestellte Pflanzflächen, Flächen die zur Aufforstung zur Verfügung stehen sowie zukünftig aufzuforstende Teilflächen auf der Deponie Halle-Lochau.....	50
Abb. 17: Grobplanung Wegenetz auf rekultivierter Deponieoberfläche - Endgestaltung (Planungsstand 2018).....	53
Abb. 18: Beispiel für durchschnittliche Kennwerte zum Wasserhaushalt von Grasvegetation (1966-1998) und Wald (1974-98/Buche und Kiefer) des Waldlysimeters St. Arnold; nach KLEIN 2000 aus ZIMMERMANN et al. 2008 .....	60
Abb. 19: Beispiele für typische Verläufe der Infiltrationskurven unter Laubwald, Nadelwald und Grünland (nach SEIDEL 2008,S. 103) .....	61

## Verzeichnis der Abkürzungen

AWH	Abfallwirtschaft GmbH Halle-Lochau
Anh. I VSchRL	Anhang I Vogelschutzrichtlinie
BauGB	Baugesetzbuch
DepV	Deponieverordnung
FoVG	Forstvermehrungsgutgesetz
FuE	Forschungs- und Entwicklungsvorhaben
GW	Grundwasser
NatSchG LSA	Naturschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
saP	spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
TRL	Tagebaurestloch
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung
VFE	Vorfeldentwässerung
WHS	Wasserhaushaltsschicht
VSchRL	EU-Vogelschutzrichtlinie

## 1. Einleitung

### 1.1 Anlass

Der Vorhabensträger, die Abfallwirtschaft GmbH Halle-Lochau (kurz AWH) plant in Umsetzung der Rekultivierungsanordnung des Landesverwaltungsamtes Sachsen-Anhalt vom 05.Juli 2008 für die Deponie Halle-Lochau die Aufforstung der Deponieoberfläche. Die aufzuforstende Fläche wird eine Größe von ca. 110 ha erreichen. Hierzu wurde ein Antrag auf Erstaufforstung gestellt.

Gemäß UVPG in der Neufassung der Bekanntmachung vom 24.02.2010, Anlage 1 Nr. 17.1.1 sind Erstaufforstungen im Sinne des Bundeswaldgesetzes mit einer Grundfläche von mehr als 50 ha UVP-pflichtig.

Im Rahmen der Bewertung des Gesamtvorhabens der Deponiestilllegung Halle-Lochau ist somit eine Umweltverträglichkeitsprüfung für das Teilvorhaben „Aufforstung der Deponieoberfläche“ erforderlich.

Zum Teilvorhaben wurde vorab am 06.02.2018 gemäß §15 UVPG ein Scoping - Termin durchgeführt, der der Unterrichtung des Vorhabenträgers über die beizubringenden Unterlagen und den Untersuchungsumfang dient. Die Tischvorlage hierzu wurde nochmals präzisiert (Fassung vom 09.04.2019). Hierzu liegt eine Stellungnahme der verfahrensführenden Behörde vom 05.07.2019 vor, die Anforderungen nochmals präzisiert.

Die Deponie Halle-Lochau liegt innerhalb des ehemaligen Braunkohlentagebaus Lochau. Und wurde durch die AWH Abfallwirtschaft GmbH Halle-Lochau betrieben. Diese strebte mit ihrer Anzeige vom 15. Juli 2003 die Stilllegung der Deponie an. Hierfür wurde eine Stilllegungskonzeption erarbeitet und der Behörde mit Schreiben vom 01.09. 2004 vorgelegt. Die Realisierung der Gestaltungskonzeption ist Bestandteil der Rekultivierungsanordnung des Landesverwaltungsamtes vom 05.Juli 2008.

Die Stilllegungskonzeption ermittelte die für das Gesamtvorhaben optimale Gestaltung. Im Ergebnis der Stilllegungskonzeption wird eine Aufforstung der Deponieoberfläche angestrebt, die zur Minimierung der Versickerung über die Deponieoberfläche beiträgt.

Die Genehmigung des Stilllegungskonzeptes wurde beim Landesverwaltungsamt, Referat Abfallwirtschaft, Bodenschutz als verfahrensführende Behörde beantragt. Für das Teilvorhaben Aufforstung ist das Umweltamt des Saalekreises die zuständige Genehmigungsbehörde.

## 1.2 Beschreibung des Vorhabens und Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Die Abfallwirtschaft GmbH Halle-Lochau plant die Aufforstung der abgedeckten Deponieoberfläche. Diese erfüllt eine wichtige Funktion im Rahmen der Minderung von Niederschlagswasser-Zuflüssen zum Altdeponiekörper und ist somit als Schutzwald mit besonderer Wasserschutzfunktion einzustufen (Anlagenschutzwald). Andere Funktionen sind dem unterzuordnen.

Gemäß der Bestimmung II.2.8 der Rekultivierungsanordnung wurden auf dem Deponiekörper ein Oberflächenabdichtungssystem angelegt, dass aus einer zweilagigen WHS mit den Systemkomponenten

- 75 cm Unterbodenschicht
- 75 cm Ober-/ Kulturbodenschicht

besteht, die von Gehölzbewuchs zur Ausbildung von Waldflächen bestanden werden soll.

Gemäß II.2.9 der Rekultivierungsanordnung sollen zwischen Fertigstellung des Dichtungsbauwerkes und der Bepflanzung grundsätzlich 2 Vegetationsperioden liegen. Die Flächen sollen in dieser Zeit der natürlichen Sukzession unterliegen und jährlich gemäht werden. Eine Verkürzung der Periode kann in Abhängigkeit vom Rückgang der Dominanzbestände stickstoffliebender Ruderalarten und der Stabilisierungsvorgänge in der WHS erfolgen.

Um eine möglichst hohe Verdunstungsleistung zum Ende der Flutung zu erreichen, muss frühestmöglich (=> ab Beginn der Stilllegungsphase zum 01.06.2005) mit der Rekultivierung begonnen werden. Dies ist dadurch möglich, dass im Gewerbeabfallbereich Flächen vorhanden sind, die zu diesem Zeitpunkt bereits die Endhöhe erreicht haben.

In Vorbereitung der Erstaufforstung wurden planmäßig seit 2005 gemäß II.2.10 mehrere Versuchsflächen angelegt, die der Bewertung geeigneter Pflanzenbestände unter den ortskonkreten Standortbedingungen der Deponie Halle-Lochau dienen.

Die Aufforstung der Deponiefläche soll sukzessive bis ca. 2028 fertig gestellt werden.

Eine differenzierte Darstellung des Vorhabens ist Kap. 5 zu entnehmen.

Zu den **potenziellen** vorhabensrelevanten Wirkungen einer großflächigen Aufforstung zählen:

### **Baubedingte Wirkungen:**

- Gefährdung oder Schädigung von Biotopstrukturen, Habitaten oder Einzeltieren im Rahmen der Anpflanzung, entlang der Zufahrten oder durch Rückbau von baulichen Anlagen,
- Barrierewirkungen durch Einzäunung

### **Betriebsbedingte Wirkungen:**

- Schädigung von Tieren durch Pflegemaßnahmen (Durchforstung, Nagerbekämpfung, Bewässerung, ggf. Düngung)

### **Anlagebedingte Wirkungen:**

- Verlust an Biotopflächen, Entwertung von Habitaten
- Veränderung der Albedo (heller Laub- und Mischwald 9 %, Laubwald 16-27 %, trockene Brache 12-20 %, Wiese 15-25 %, Sandboden hell 25-45 %, Ackerboden, dunkel (7-10 %, Lehmboden, trocken 15-25 %)
- Veränderung des Geländeklimas: Luftfeuchte, latente Wärmeflüsse, Grenzschichtdynamik/Wind
- Beeinflussung biogeochemischer Kreisläufe
- Methan- und Lachgasemissionen (2-6 %) durch Umwandlung reaktiver Stickstoffverbindungen (z.B. NH<sub>3</sub> und NO<sub>x</sub>) aus anthropogenen Emissionen

- Kohlenstoffeinlagerung und Wurzelwerk tragen zur Wasserspeicherung bei und verringern Bodenerosion
- Einfluss großräumiger Aufforstung auf die Biodiversität
- Barrierewirkung
- Störung des Landschaftsbildes oder des schutzbedürftigen Umfeldes von denkmalgeschützten Anlagen durch Verstellung von Sichtbeziehungen oder Sichtachsen, Veränderung des Landschaftscharakters
- Verbrauch von Wasser (60-70 % der Jahresniederschläge verdunsten), Grundwasserneubildungsrate gering, unter 10 %)
- Junge Waldbestände und Wälder aus Schattbaumarten sind häufig wassersparender als solche aus Lichtbaumarten, weil die Kronen der letzteren mit dem Alter schütterer werden und sich deshalb unter ihnen andere kleinklimatische Verhältnisse einstellen: Aufgrund des gesteigerten Lichteinfalls kann sich mehr zusätzlich transpirierender Bodenbewuchs ansiedeln, und der Luftaustausch wird erleichtert.
- Gleichzeitig vermindern sich in Waldgebieten in der Regel die Abflussspitzen und bewirken damit eine Stabilisierung des Wasserhaushaltes der Oberflächengewässer. Dies ist neben der gesteigerten Transpiration und Interzeption auf zwei weitere Faktorkomplexe zurückzuführen:
  - Verzögerungen des Abflusses ergeben sich durch den mechanischen Widerstand, den die Bestände dem auf den Boden gelangenden und dem dort abfließenden Wasser entgegensetzen. An der Bodenoberfläche vergrößert sich die Wasseraufnahmefähigkeit durch die Streu- und Humusanteile. Darüber hinaus verzögert die Beschattung im Frühjahr die Schneeschmelze um ein bis drei Wochen; das Schmelzwasser kann so gleichmäßiger abfließen.
  - Die Versickerung in Waldböden ist gegenüber Feldböden aufgrund des höheren Porenvolumens erheblich erhöht – bei Starkregen um ein bis zwei Zehnerpotenzen. Waldböden sind in der Regel weniger mechanisch verdichtet und (abhängig von Baumart und Standort) tiefer durchwurzelt. Dies wirkt sich zusätzlich günstig auf die Tätigkeit bodenlockernder Tiere aus, die an die durchwurzeltten Schichten gebunden sind.
- Bestandsgefährdende Risiken: Insektenbefall und Krankheitsbefall, Feuer, Wind-/Schneebruch

In Anlehnung an die zu erwartenden Wirkungen wird schutzgutbezogen ein Untersuchungsrahmen eingehalten, der im Rahmen des Scopings bestätigt wurde. Die nachfolgende Abb. 1 gibt die Abgrenzung der Aufforstungsfläche und das berücksichtigte Umfeld wider. Eine Erweiterung erfolgt, wenn darüberhinausgehende Wirkungen oder Beziehungen berücksichtigt werden sollen.

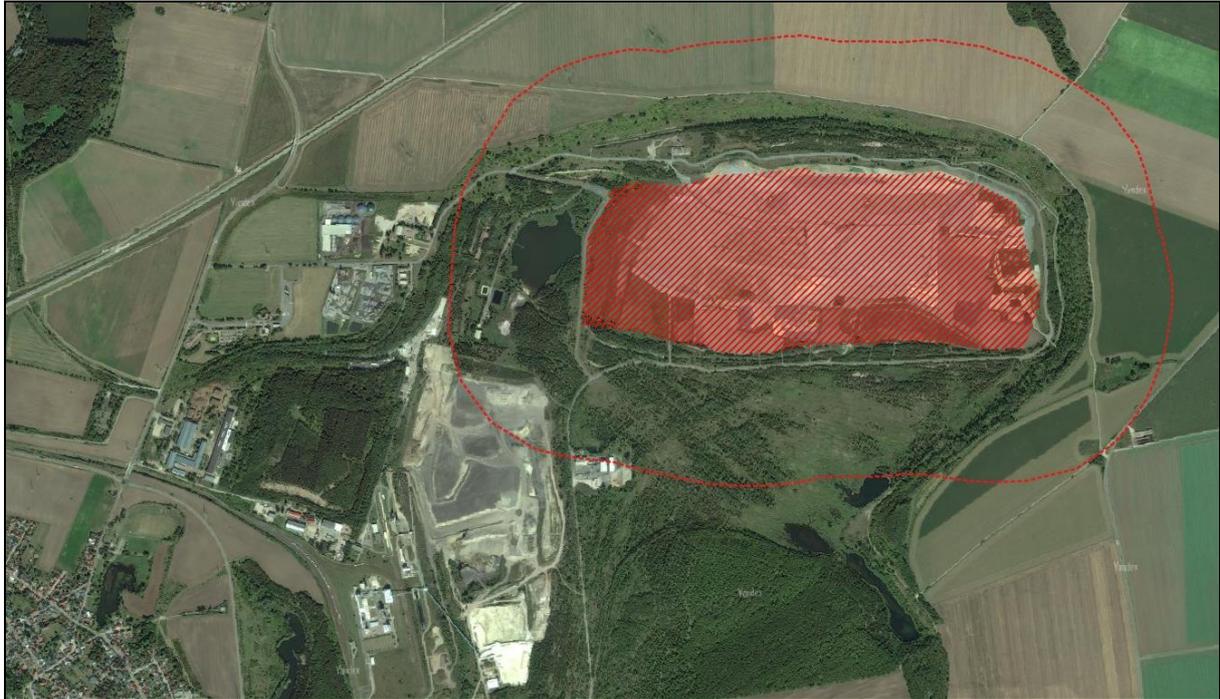


Abb. 1: Lage der geplanten Aufforstungsfläche und 500 m-Radius (Luftbild-Quelle Google-Luftbild)

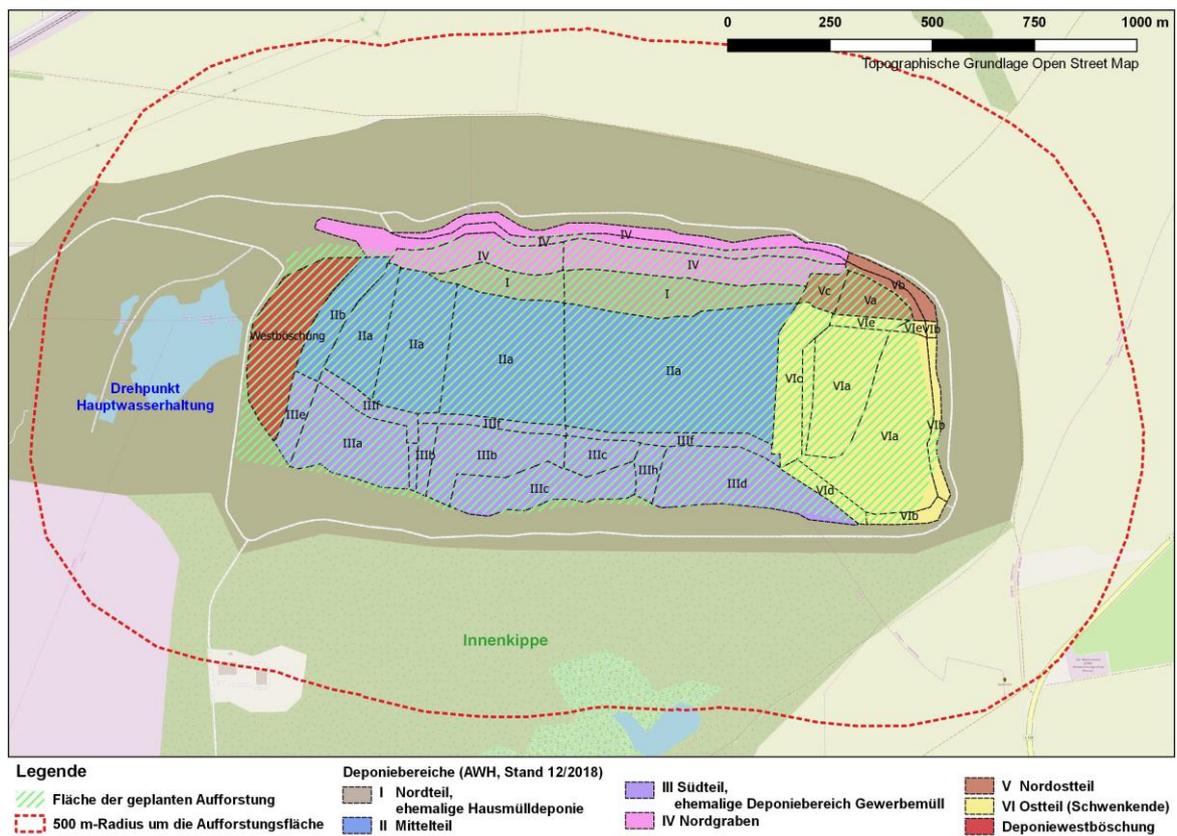


Abb. 2: Gliederung der Deponiefläche und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

### 1.3. Beschreibung der betrachteten Varianten

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens zur Stilllegung der Deponie Lochau (AWH 2007) wurden 4 unterschiedliche Gestaltungsvarianten geprüft, von denen ausgewählte Varianten weiter vertieft wurden. Für die Vorzugsvarianten (V2a + d) wurden zudem Rekultivierungsvarianten geprüft. Im Rahmen dieser Prüfung wurden in den Arbeitspaketen II und IV des Forschungsvorhabens für die WHS der Deponieabdeckung zur Minimierung von Stoffausträgen auch verschiedene Bewuchsarten und deren Auswirkung auf die Grundwasserneubildungsrate untersucht. Diese werden in Tab. 1 aufgeführt.

**Tab. 1: Grundwasserneubildungsraten verschiedener Varianten der WHS (nach AWH 2007)**

Parameter	Variante zur gewählten Wasserhaushaltsschicht				
	WHS 1	WHS 2	WHS 3	WHS 4	WHS 5
Aufbau der Rekultivierungsschicht	0,3 m Boden	– 0,75 m Boden – 0,75 m Lehm (gesamt: 1,5 m)		– 0,3 m Boden – 2,2 m Lehm (gesamt 2,5 m)	
Bewuchs	Gras	Gras	Laubwald	Gras	Laubwald
Grundwasserneubildungsrate [%]	29	27	5,1	29	6,6

Es zeigt sich, dass die Etablierung von Wald in Verbindung mit einer für dessen Aufwuchs geeigneten WHS eine deutliche Minderung der Grundwasserneubildung absichert und somit die Deponiesickerwassermenge minimiert.

Der dauerhafte Ansatz der Verdunstungsleistung ist nur dann möglich, wenn die Voraussetzungen für einen gesunden Bewuchs mit minimierten Wachstumsausfällen und geringerer Windbruchanfälligkeit gegeben sind.

Bei Wald dauert es zudem nach der Anpflanzung etwa 15 bis 30 Jahre, bis die maximale Verdunstungsleistung des Waldes und eine maximale Durchwurzelungstiefe erreicht wird. Eine möglichst frühzeitige Anpflanzung geeigneter Arten ist somit wesentlich. Zudem soll eine Zwischenvegetation (temporärer Zustand, z. B. Büsche mit Grasunterwuchs oder Lupinen) gefördert werden.

Die Stilllegungskonzeption nimmt in Anlehnung an das FuE-Vorhaben folgende Bewertung der geplanten Rekultivierungsschicht einschließlich der Begrünung durch Wald vor:

#### Vorteile/ Nutzen:

- Die Infiltration, d. h. die verbleibende Menge an eindringendem Niederschlagswasser wird deutlich reduziert.
- Der Effekt ist gegenüber einer Anflugbegrünung quantifizierbar und steuerbar.
- Die Rekultivierungsschicht besitzt eine deutlich höhere Methanoxidationsleistung als eine nicht abgedeckte Deponieoberfläche. Die Methanoxidationsleistung kann ggf. durch entsprechende Substratwahl an die Anforderungen angepasst werden.
- Die Sicherungs- und Sanierungsmaßnahme ist wegen des geringen Unterhaltungsaufwandes als nachhaltig zu bewerten.
- Verwendung von Verfüllmaterial mit einer höheren Wasserdurchlässigkeit als drainabler Horizont unterhalb der Wasserhaushalts- und Rekultivierungsschicht hat den Nutzen, dass vom eingesickerten Niederschlagswasser eher der drainable Horizont als der Abfall darunter durchströmt wird, wodurch weniger Schadstoffe aufgenommen werden können. Bei besser wasserdurchlässigem Drainagematerial wird sich ein niedrigerer Wasserspiegel einstellen, wodurch die Durchwurzelungstiefe der Bäume zunimmt und die Windbruchgefahr abnimmt.

### Nachteile

- Anfangsaufwand und Maßnahmen zur Beschleunigung des Wachstums, ggf. temporäre Lösungen in der Startphase bis zum Abschluss der Aufforstung.

### Bewertung:

- Nachhaltig, da geringer Unterhaltungsaufwand der Maßnahme in der Nachnutzung.

Bei Realisierung einer Waldbedeckung stehen verschiedene Gehölzzusammensetzungen zur Auswahl (unter Berücksichtigung von Anlage 17 zum Arbeitspaket IV FuE-Vorhaben Deponie Halle-Lochau):

#### **1 - Nadelwald:**

Vorteil:

- Verdunstung über die gesamte Vegetationsperiode
- große Trockenheitsresistenz (Kiefer)

Nachteil:

- Anreicherung einer Nadelstreuaufgabe mit sauren Zersetzungsprodukten, langsame Mineralisierung
- gering bis nicht ausgeprägte Krautschicht
- hohe Anfälligkeit gegenüber Temperaturstress
- nicht standorttypisch

#### **2 - Laubwald:**

Vorteil:

- hohe Verdunstung während der Belaubung
- Bildung einer wasserspeichernden Humus- und Krautschicht
- standorttypische Baumarten
- trockenstress- und temperaturverträgliche Baumarten vorhanden

Nachteil:

- in unbelaubtem Zustand geringe Verdunstung

#### **3 - Nadel-Laub-Mischwald**

Vorteil:

- Kombination zur Erhöhung der winterlichen Verdunstung
- geringere Wahrscheinlichkeit von großflächigen Pflanzausfällen bei breitem Baumartenspektrum

Nachteil:

- je nach verwendeten Arten ggf. keine standorttypische bzw. natürliche Artenzusammensetzung

Unter Abwägung der Vor- und Nachteile wurde die Etablierung von Laubwald gewählt und in der Rekultivierungsanordnung festgeschrieben. Im Rahmen der Umsetzung der durch die Rekultivierungsanordnung festgelegten Rekultivierungsvariante WHS3 mit Etablierung von Laubwald sollen unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Scoping-Termins unterschiedliche Varianten der Ausführung betrachtet werden.

Diese beinhalten:

- Unterschiedliche Baumarten unter Berücksichtigung von Nadelholzarten
- Differenzierte zeitliche Ausführung der Aufforstung.

## 2. Kurzcharakteristik des Planungsraumes

### 2.1 Natur und Landschaft im Untersuchungsraum

Der Bereich der Deponie Lochau liegt im Bereich des ehemaligen Braunkohletagebaus Lochau, innerhalb des Naturraumes Hallesches Ackerland (LANDSCHAFTSPROGRAMM DES LANDES SACHSEN-ANHALT 1994, aktualisiert 2001).

Die Böschungsoberkante des Restloches des Alttagebaus Lochau liegt bei ca. 112 - 108 m NHN. Die Böschung fällt zur Sohle des Drehpunktes als tiefstem Punkt auf ca. 59 m HN ab. Hier liegt die Hauptwasserhaltung, die der Entwässerung des Alttagebaus dient. Zudem sind hier auch die Polder der Sickerwasserfassungsanlagen der Deponie angeordnet. Der Wasserspiegel liegt bei ca. 59,3 m HN.

Südlich des Ablagerungsbereiches schließt sich ein Innenkippen-Komplex an, der eine Höhe von ca. 88 bis über 92 m HN erreicht. Der höher gelegene östliche Abschnitt wurde aufgeforstet und wird durch Pappel- und Pappel-Mischforste bestimmt. Der tieferliegende Teil der Innenkippen weist wechselfeuchte Standortverhältnisse auf, Aufforstungen hatten hier nur teilweise Erfolg, größere Teile werden von offenen Gras-Krautfluren eingenommen, die von Landschilfbeständen durchzogen sind. Im Süden ist ein ausgedehntes Schilfgebiet mit einem Gewässerkomplex vorhanden. Dieser wird über einen Graben entwässert, der in die Deponiefläche in verrohrter Form im Norden umgeht und in die Hauptwasserhaltung entwässert.

Der Ablagerungsbereich der Deponie weist aktuell nach Abdeckung eine Höhe von 91-92 m NHN auf. Der Endzustand der Deponieoberfläche wird bei ca. +90 m HN liegen. Es soll sich ein flurferner Deponiewasserspiegel einstellen.

Der Deponiekörper wird durch die Deponiewestböschung zum Drehpunktbereich im Westen begrenzt. Hier ist eine Abdichtung bis auf eine Höhe von 87,5 m HN zu errichten, deren Fertigstellung in Rahmen des Projektes „Drehpunktgestaltung“ geplant ist.

Soweit der Drehpunktbereich als Betriebsanlage der Deponie weiterhin nutzbar ist, soll eine Flutung des Drehpunktes erfolgen und sich dann ein Endwasserspiegel bei 87,5 m HN einstellen. Dann ist dort ein diffuser Übertritt von geringen Mengen Deponiewassers mit höherer Schadstoffbelastung in den Kollektor (Wasserkörper) möglich. Der entstehende Wasserkörper soll über einen offenen Graben zur Weißen Elster entwässern.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, das restliche aus der Deponie emittierende Wasser zu behandeln. Auf das hier zu betrachtende Vorhaben der Aufforstung hat es keinen Einfluss, welche dieser Varianten realisiert wird, und es ändern sich hierdurch auch keine Randbedingungen für die Aufforstung, die in dieser UVS zu betrachten sind.

### 2.2. Landschaftsplanerisches Leitbild

#### Landesentwicklungsplan 2010

Gemäß LEP 2010 ist der Vorhabensbereich dem Verdichtungsraum im Umland der Stadt Halle zuzuordnen.

Die Verdichtungsräume sind im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung so zu ordnen und zu entwickeln, dass sie

- als leistungsfähige Wirtschaftsstandorte eine Schrittmacherfunktion für die Entwicklung des gesamten Landes erfüllen,
- als Zentren für Wissenschaft, Bildung, Soziales und Kultur ein umfassendes Angebot für die Bevölkerung vorhalten,
- eine räumlich ausgewogene, sozial und ökologisch verträgliche Siedlungs- und Infrastruktur gewährleisten.

Zudem war ein ca. 100 ha großes Feuchtgebiet im ehemaligen Tagebau Lochau einstweilig als NSG sichergestellt, welches der LEP als XXVIII Vorrang Natur und Landschaft ausweist.

### **Regionaler Entwicklungsplan der Planungsregion Halle**

Der aktuell noch gültige Regionale Entwicklungsplan der Planungsregion Halle weist folgende Nutzungen aus:

- Vorranggebiet Natur und Landschaft XXVII Feuchtgebiet im ehemaligen Tagebau Lochau (Bereich Innenkippe)
- Abfallbehandlungsanlage (Bestand)
- Vorbehaltsgebiet Rohstoffgewinnung
- Siedlungsbeschränkungsgebiet

Zudem wird das Gebiet Halle Südost- Lochau (HAL) zur Sanierung und Entwicklung von Raumfunktionen ausgewiesen. Hier ist durch gezielte Maßnahmen das ökologische Gleichgewicht wiederherzustellen bzw. zu stabilisieren sowie allgemein erforderliche Maßnahmen zur Sanierung dieser durch bergbauliche Tätigkeit beeinflussten Gebiete voranzutreiben. Insbesondere dienen dem die Erfassung, Analysierung und Beseitigung der Gefahrenpotenziale für die öffentliche Sicherheit zur dauerhaften Nachnutzung der ehemaligen Bergbauflächen sowie Entwicklung und Erhaltung der gewachsenen Kulturlandschaften.

Der Entwurf der Neufassung des Regionalen Entwicklungsplanes (Stand 2017) weist folgende Änderungen auf:

Das Vorranggebiet für Natur und Landschaft unter Punkt 5.3.1.3. Z des Regionalen Entwicklungsplans (REP) Halle 2010 XXVII Feuchtgebiet im ehemaligen Tagebau Lochau wird aufgehoben. Die einstweilige Sicherstellung des NSG0206 ist am 27.03.2008 erloschen. In der raumordnerischen Abwägung mit anderen Belangen wird den wirtschaftlichen Erfordernissen zum Erhalt und zur Entwicklung des Kreislauf- und Ressourcenparks Döllnitz (Lochau) Rechnung getragen.

### **Vorhandene Schutzgebiete (vgl. Abb. 1)**

Besondere Schutzgebiete nach Naturschutzrecht sind innerhalb der Deponie nicht vorhanden.

Mit dem ehemals einstweilig sichergestellten NSG „Feuchtgebiet im ehemaligen Tagebau Lochau“ schließt eine naturschutzfachlich bedeutsame Fläche südlich an die geplante Aufforstung an (Entfernung ca. 50 m).

Im Umfeld des Vorhabens sind verschiedene Schutzausweisungen vorhanden (vgl. Abb. 3). Hierzu zählen die **Landschaftsschutzgebiete**

	Entfernung
LSG0034MQ_ Saale	2.100 m
LSG0034HAL Saaletal	2.450 m
LSG0045MQ_ Elster-Luppe-Aue	2.300 m

Südlich des Vorhabens in der Niederung von Weißer Elster und Luppe zur Saaleaue konzentrieren sich weitere naturschutzrechtliche Schutzgebiete, die jedoch eine Entfernung von mindestens 2.000 m aufweisen.

Zu den nächstgelegenen zählen die **Natura 2000-Schutzgebiete:**

	Entfernung
SPA0021LSA Saale-Elsteraue südlich Halle	2.200 m
FFH0141LSA Saale-Elster-Luppeaue zwischen Merseburg und Halle	2.200 m
FFH0142LSA Engelwurzweide bei Zwintschöna	2.780 m
FFH0143LSA Elster-Luppeaue	5.780 m

**Naturschutzgebiete**

NSG0173	Saale-Elster-Aue bei Halle	2.200 m
NSG0197	Luppeaue bei Horburg und Zweimen	6.250 m
NSG0323	Elsteraue bei Ermlitz	5.950 m
NSG0346	Abteil und Saaleaue Planena	5.270 m

## NSG-Planungen:

NSG0206	Feuchtgebiet im ehemaligen Tagebau Lochau	angrenzend
NSG0209	Bruckdorfer und Osendorfer See	2.800 m
NSG0225	Luppemäander zwischen Kollenbey und Wallendorf	4.430 m
NSG0262	Kies- und Braunkohleabbau Burgliebenau	3.350 m
NSG0227	Merseburg-Ost Innenkippe und Tagebaurestloch 1b	2.960 m
NSG0261	Kiesfläche nördlich Wallendorf	4.950 m
NSG0228	Elsterareme Raßnitz	3.550 m

**Flächennaturdenkmale**

FND0024SK	Feuchtwiese Zwintschöna mit Sumpf-Brutwurz	2.950 m
FND0049SK	Erlenbruchwald im Dieskauer Park	2.080 m
FND0050SK	Elsteraue bei Döllnitz	2.750 m
FND0003MQ	NW-Ecke Döllnitzer Holz	3.120 m
FND0015MQ	Lehmausstich am Fürstendamm östl. Meuschau	5.800 m
FND0019MQ	Trockenrasen am Weinberg Rägilitz	4.600 m
FND0005MQ	Weißigwiese östlich Rübsen	7.400 m

**Geschützte Landschaftsbestandteile**

GLB0009HAL	Haldengehölz Bruckdorf	3.300 m
------------	------------------------	---------

**Geschützte Parks**

GP_0009MQ	Döllnitz, Gutspark	2.630 m
GP_0001SK	Dieskau, Burgpark	2.000 m

**Geschützte Biotope**

Im Bereich der Aufforstungsfläche sind keine geschützten Biotope vorhanden.

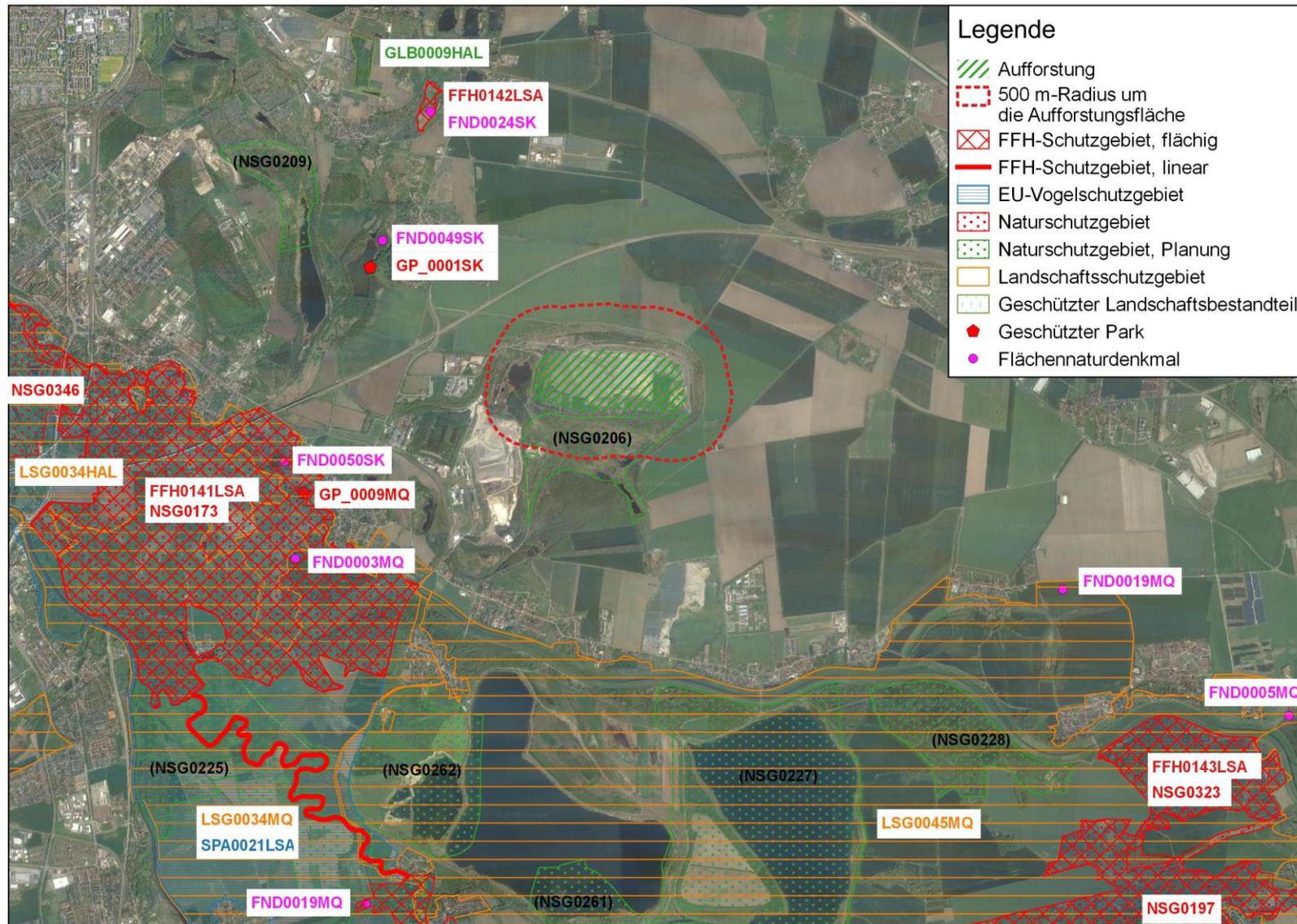


Abb. 3: Schutzgebiete nach Naturschutzrecht im Umfeld der geplanten Aufforstungsfläche

### 3. Darstellung der Schutzgüter und Bewertung des Bestandes

#### 3.1. Schutzgut Mensch

Der Bereich des Altagebaus Lochau, der das Umfeld der geplanten Aufforstungsfläche umreißt, wird teils gewerblich genutzt, teils sind Flächen ungenutzt und haben sich durch Aufforstung, Rasenansaat oder spontane Entwicklung begrünt. Die Freiflächen im Umfeld des Altagebaus werden landwirtschaftlich genutzt.

Auf dem Gelände der Abfallwirtschaft GmbH Halle-Lochau sind weitere Unternehmen tätig, die dem Sektor der Entsorgungswirtschaft zuzurechnen sind. Auch südlich der eigentlichen Deponie haben sich Entsorgungs- und Recycling-Unternehmen angesiedelt (RAB Halle GmbH als Tochterunternehmen der Stadtwerke Halle GmbH mit einer Restabfallbehandlungsanlage). Zudem ist im obertägigen Gelände eine Biogasanlage vorhanden. Gegenüber dieser wird aktuell eine Klärschlammverbrennungsanlage errichtet.

Damit wird das Umfeld der geplanten Aufforstungsfläche auch zukünftig gewerblich genutzt werden. Die Flächen werden als Industrie- (GI) oder allgemeines Gewerbegebiet (G) eingestuft. Für die Flächen westlich der Deponie wurde von der Gemeinde Schkopau im Jahr 2010 der Bebauungsplan „An der Deponie“ beschlossen, auf dessen Grundlage die Ansiedlung weiterer Entsorgungs- und Recyclingunternehmen erfolgte bzw. erfolgt.

Zudem besteht eine Planungsabsicht für ein ausgedehntes Industriegebiet Dieskau-Gröbers nördlich der ICE-Strecke über die B6 bis an die Eisenbahnstrecke Halle-Leipzig.

Die der Aufforstungsfläche nächstgelegenen Siedlungen sind Dieskau, Bennewitz und Gröbern (Gemeinde Kabelsketal) sowie Döllnitz, Lochau und Raßnitz (Gemeinde Schkopau). Aktuell genutzte Wohngebäude befinden sich im Bereich des Vorhabens und im 1km-Umfeld nicht. Die nächstgelegene Bebauung mit Wohnnutzung befindet sich in Dieskau und weist einen minimalen Abstand von ca. 1.330 m auf (vgl. Tab. 2).

Flächen die der Erholung dienen und eine Schutzwürdigkeit gegenüber Störungen aufweisen sind Kleingartenanlagen und öffentliche Parks. Eine Kleingartenanlage am östlichen Ortsrand von Dieskau nähert sich der Aufforstungsfläche bis auf ca. 960 m an.

Parks mit Bedeutung für die Naherholung sind in Dieskau und Döllnitz vorhanden.

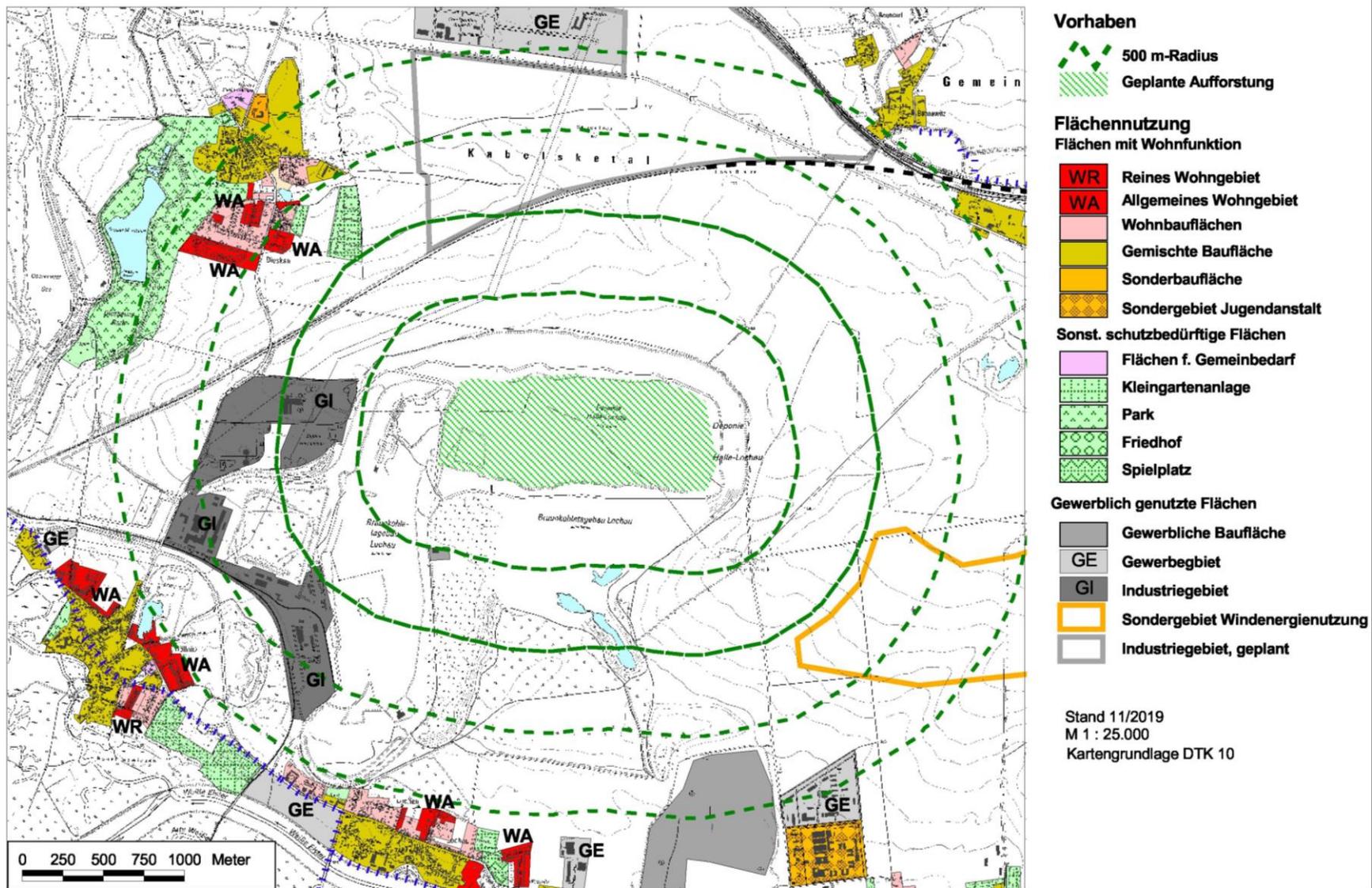
**Tab. 2: Schutzbedürftige Nutzungen im Umfeld der geplanten Aufforstungsfläche**

Ort	Einstufung nach FNP <sup>1</sup>	Abstand
Dieskau/ Oberer Hohle	WA	1.330 m
Dieskau/ Wendemarkstraße, Walkerstraße	W	1.380 m
Dieskau, Döllnitzer Str.	W	1.440 m
Dieskau, Am Park	WA	1.450 m
Dieskau, Feldstraße	Kleingartenanlage	960 m
Bennewitz, An der Reichsbahn	M	1.940 m
Gröbers, Hallesche Straße	M	1.920 m
Döllnitz, Heimstättenweg	WA	1.980 m
Döllnitz, Regenburger Straße	Kleingartenanlage	2.160 m
Lochau, Alte Gröbersche Straße	WA	2.040 m
Lochau, Kornweg	W	2.080 m
Lochau, Kornweg	Kleingartenanlage	1.130 m
Lochau, Zur Dahne	WA	2.170 m
Raßnitz/ Pritschöna, Gröbersche Str.	W	2.580 m
Raßnitz/ Pritschöna, Gröbersche Str.	Kleingartenanlage	2.500 m
Raßnitz/ Pritschöna, Gröbersche Str.	Sondergebiet JVA	2.130 m

<sup>1</sup> 2. Ergänzung und 2. Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Schkopau. Planfassung für die Genehmigung, Juli 2018

Flächennutzungsplan der Gemeinde Kabelsketal, 1. Änderung und Ergänzung, Mai 2014

Abb. 4: Planungsrelevante Flächennutzung



Vorbelastung:

- Ehemals gewerbliche Nutzung der Aufforstungsfläche als Deponie ohne Zugang für die Öffentlichkeit,
- Schall- und Staubemissionen sowie Gerüche durch ansässiges Gewerbe und Industriestandort,
- Schallemissionen durch ICE-Stecke Halle/Leipzig-Erfurt,
- Schall durch Lage im Anflugbereich des Flughafens Halle-Leipzig in Schkeuditz, unmittelbar nördlich der Nacht-Schutzzone<sup>2</sup>,
- Schall- und Schattenwurf durch 2 Windenergieanlagen (Eignungsgebiet für Windenergienutzung Nr. 3 Raßnitz).

### 3.2. Schutzgut Tiere und Pflanzen/ Biologische Vielfalt

#### 3.2.1. Biotopausstattung

Die Biotopausstattung des Plangebietes wird in Anhang 1 beschrieben und in Karte 2 dargestellt. Die Beschreibung beruht auf Geländebegehungen 2016 und 2017 (MÜCKE 2016).

Die Biotopausstattung im Umfeld des Plangebietes wird auf der Basis der CIR-Luftbildkartierung der Biotop- und Nutzungstypen (LAU, Stand 2009) dargestellt und durch eine Begehung überprüft. Nachfolgend erfolgt eine Kurzbeschreibung der vorhandenen Vegetationsstrukturen im Bereich der Aufforstungsfläche und ihres Umfeldes bis ca. 500 m.

Die Ansprache der Biotoptypen erfolgt nach Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt, Teil Offenland (LAU 2010).

#### Kurzbeschreibung der Biotopausstattung des Planungsraumes

Die Böschungen des ehemaligen Braunkohlentagebaus stehen im Osten, Norden und Westen der Hohlform an. Sie werden durch ein Mosaik von Vorwald im Wechsel mit offenen Bereichen geprägt. Die Gehölzflächen werden durch einen lichten Birkenvorwald (*Betula pendula*) bestimmt, beigemischt ist auch Pappel (*Populus x canadensis*) sowie andere Baumarten wie Ölweide (*Eleagnus angustifolia*), Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und im Bereich der Sohle auch Weiden (*Salix spec.*). Der Unterwuchs wird teils durch Landreitgras- oder Brombeer-Fluren gebildet, teils sind auch vegetationsfreie Abschnitte vorhanden. Quellfeuchte Hangabschnitte weisen zudem Schilfbewuchs auf.

Landreitgras und Rot-Schwingel bestimmen auch die gehölzlosen Abschnitte. Teils sind auch vegetationsarme Flächen und vegetationsfreie Steilwände ausgebildet, in denen braunkohlenhaltige Lockersedimente anstehen.

Im Bereich der Tagebauböschungen sind mehrere Quellhorizonte vorhanden, aus denen regelmäßig Grundwasser austritt.

Im Bereich der sanierten Nordböschung des TRL wird das austretende Wasser in Kiesrigolen gesammelt und über Gräbern bzw. ein Leitungssystem der Vorfeldentwässerung abgeführt.

An der unsanierten Westböschung des Drehpunktbereiches wird das Wasser des oberen Quellhorizontes in einem Fanggraben gesammelt und in einer Leitung nach unten abgeleitet, das Wasser des unteren Horizontes tritt über die gesamte Hangbreite, insbesondere jedoch im nordwestlichen Bereich aus und fließt in zahlreichen Rinnsalen über die Böschung abwärts. Am Hangfuß sind hier auch in Geländesenken flache Wasserlachen mit Weidengebüsch vorhanden.

---

<sup>2</sup> Verordnung der Sächsischen Staatsregierung über die Festsetzung der Lärmschutzbereiche für den Verkehrsflughafen Dresden und für den Verkehrsflughafen Leipzig/Halle vom 30. Januar 2012

Der Ablagerungsbereich wird aktuell nach Errichtung der Deponiegasfassung im Rahmen des genehmigten Deponiestilllegungskonzeptes gestaltet und anschließend mit kulturfähigem Material abgedeckt. Weite Teile sind vegetationslos oder mit annuellen Ruderalfluren bestanden, einzelne Module wurden bereits rekultiviert und aufgeforstet:

Die Westböschung des Ablagerungsbereiches ist noch weitgehend gehölzfrei, wird durch eine Grasflur, dominiert durch Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*), Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) und Brombeere (*Rubus fruticosus agg.*) bestimmt und ist am Fuß locker von Schilf (*Phragmites australis*) durchwachsen.

Die Sohle des Drehpunktes liegt etwa 30 m tiefer als der benachbarte Deponiekörper. Hier sind ausgedehnte Schilfflächen, schütter mit Schilf bewachsene bis vegetationslose Schlammflächen und zwei Wasserflächen vorhanden, die durch eine Straße in Dammlage getrennt werden. Auch die hier aufkommenden Gehölze werden überwiegend durch Birken mit einem Anteil von Hybrid-Pappeln gebildet. Zudem sind Weiden eingemischt. Der Unterwuchs wird durch eine lichte Landreitgras-Schilfflur gebildet.

Teile der Innenkippe wurden aufgeforstet, wobei überwiegend Balsam- und Hybrid-Pappeln verwendet wurden. Mittlerweile findet sich auf vielen Forstflächen eine naturnahe Unterpflanzung. Der nördliche Teil der Innenkippe unterliegt der natürlichen Sukzession, so dass sich hier offene Gras-Krautfluren und Gebüsche bis hin zu Birken-Vorwäldern entwickelt haben. Auch lichte Pappelbestände, durchsetzt mit spontan aufkommenden Birken besitzen den Charakter von Vorwäldern.

Die feuchtesten Bereiche der Innenkippe werden von flachen Gewässern und Schilfflächen eingenommen und durch einen Graben entwässert, der nördlich der Deponie (Nordgraben) verläuft und teilweise verrohrt ist.

Auch entlang des Südrandes der Deponie wird anfallendes Oberflächenwasser in einem Graben gefasst und in einem kleinen Gewässer am Südwestrand gesammelt, ehe es der Hauptwasserhaltung zufließt.

### **Gesetzlich geschützte Bereiche**

Gemäß BNatSchG § 30 sind folgende Biotope geschützt:

- naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer geschützt. Hierzu zählen auch die kleinen Standgewässer des Untersuchungsgebietes.
- Sümpfe, Röhrichte, Quellbereiche und Binnensalzstellen

Gemäß NatSchG LSA § 21 Abs. 1 in Verbindung mit BNatSchG § 29 Abs. 3 sind Baumreihen und Alleen an öffentlichen oder privaten Verkehrsflächen und Feldwegen geschützt.

Nach § 22 NatSchG LSA zählen auch naturnahe Feldgehölze und Hecken außerhalb erwerbsgärtnerisch genutzter Flächen zu den geschützten Biotopen.

Im Bereich der geplanten Aufforstungsfläche sind keine geschützten Biotope vorhanden. Unmittelbar südlich des Ablagerungsbereiches befindet sich ein Kleingewässer, das durch gesammeltes Oberflächenwasser gespeist wird. Dies besitzt eine naturnahe Struktur und weist einen schmalen Verlandungsbereich sowie submerse Vegetation, bestimmt durch Armeleuchteralgen, auf. Es wird durch oberflächlich abfließendes Wasser insbesondere der Deponiestraße gespeist und kann auch austrocknen.

Weitere Biotope, die anthropogenen Ursprungs sind, jedoch einen naturnahen Charakter besitzen befinden sich im Umfeld der Aufforstungsfläche (vgl. Karte 2).

### **3.2.2. Fauna**

Innerhalb des Alttagbaus Lochau haben in den vergangenen Jahren Untersuchungen vorhabensrelevanten Tierartengruppen stattgefunden. Es liegen folgende Unterlagen vor:

- Fachgutachten Flora, Fauna für den Bereich Drehpunkt (2015)
- Fachgutachten für DK I-Deponie am Standort Lochau 2017, Stand Dezember 2016
- Fachgutachten zur Gestaltung des Bereiches Drehpunkt (2017/2018)

### 3.2.2.1. Avifauna

Der Bereich der Aufforstungsfläche umfasst den ehemaligen Ablagerungsbereich, der sukzessive abgedeckt und rekultiviert wird, sowie angrenzende trockene Brachen.

Für den Deponiebereich liegt eine Erfassung der Brutvogelfauna lediglich für den Bereich der Westböschung vor. Die Brutvogelfauna der trockenen Brachen nördlich und südlich des Ablagerungsbereiches lässt sich anhand der Erfassungsergebnisse angrenzender Flächen mit vergleichbarer Struktur charakterisieren. Die Arten werden in Tab. 3 zusammengestellt.

#### Bedeutung des Gebietes für Brutvögel

Tab. 3 zeigt für drei Biotopstrukturen das Brutvogelpotenzial:

- junge Brachen mit offenem Boden oder annuellen Krautfluren
- nährstoffreiche ältere Brachen mit Staudenfluren und beginnender Verbuschung, lokal auch Schilfinselfen
- magere ältere Brachen in Verbindung mit Gehölzinseln aus Pioniergehölzen und Entwässerungsgräben

Von den ca. 64 Brutvogelarten, die im Bereich des Drehpunktes mit Deponiewestböschung und Tagebauböschungen beobachtet wurden, sind 16 Arten im Bereich der zukünftigen Aufforstungsfläche zu erwarten. Für 6 Arten werden sich durch die Entwicklung eines geschlossenen Forstbestandes die Habitatbedingungen verbessern.

Zu den Arten mit Bevorzugung von Brachen mit offenen, trockenwarmen Standortbedingungen, die einen Lebensraumverlust erleiden, gehören auch die gefährdete Sperbergrasmücke, die im Randbereich der Ablagerungsfläche Brutstandorte verzeichnet, sowie der Steinschmätzer.

Hinzu kommen Arten, die Brutstandorte im Bereich der strukturarmen, offenen Deponiefläche und annueller Staudenfluren besiedeln, wie die Feldlerche. Auf nahen vergleichbaren Standorten wurden auch einzelne Brutpaare von Steinschmätzer, Brachpieper und Feldschwirl beobachtet.

**Tab. 3: Brutvogelarten im Bereich der Deponie und ihres Umfeldes 2015 und 2018**

Deutscher Name					2015			2018		Ökologische Gilde
	RL ST	RL D	EU-VRL	BNat-SchG	Ablagerungsbereich	verbuschende Randfläche	Brachen im Umfeld	Deponieböschung	MUEG-Gelände.	
Amsel				b			x			Wa, FG, Sie
Bachstelze									2	aSt
Baumpieper	V	3		b		x	x		1	Wa
Blaumeise				b			x			Wa, FG, Sie
Dorngrasmücke				b		x	x	4	3	OL
Feldlerche	3	3		b	x			3		LNho
Feldsperling	V	V		b					2	LNho
Fitis				b			x		1	Wa, OL
Gartengrasmücke				b			x		1	FDG, OL, LNho
Gelbspötter	V			b			x			FG, Wa LNho
Goldammer	V	V		b		x	x	1	2	OL, LNho
Habicht				s	NG					Gv, Wa, FG
Hausrotschwanz				b					1	LNho

Deutscher Name					2015			2018		Ökologische Gilde
	RL ST	RL D	EU-VRL	BNat-SchG	Ablagerungsbereich	verbuschende Randfläche	Brachen im Umfeld	Deponieböschung	MUEG-Gelände	
Heckenbraunelle				b				1		LNho
Jagdfasan								1	1	LNho
Klappergrasmücke				b				1		OL
Kohlmeise				b			x		2	Wa, FG, Sie
Kuckuck	3	V		b			x		TS	
Mäusebussard				s	NG					Gv, FG
Mehlschwalbe		3		b	NG					Do, Sie
Mönchsgrasmücke				b			x		1	Wa, FG, OL
Neuntöter	V		I	b		x	x	2	1	OL, LNho
Rauchschwalbe	3	3		b	NG					Do, Sie
Rohrhammer				b		x	x			Su
Rohrweihe	V		I	s	NG					Gv, LN, Su
Rotkehlchen				b					1	LNho
Rotmilan	3	V	I	s	NG					Gv, FG
Schleiereule				s						aSt
Schwarzkehlchen		V		b	x	x	x	2		Su, Hei
Schwarzmilan			I	s	NG					Gv, FG, Wa
Sperbergrasmücke	3	3	I	s			x	2		OL
Steinschmätzer	2	1		b			x		2	OL
Sumpfrohrsänger				b	x	x		2		Su
Teichrohrsänger				b			x			Su, StG
Waldlaubsänger	V			b			x			Wa
Waldohreule				s	NG					FG, Wa

### Wesentliche Bruthabitate

- |  |   |
|--|---|
| Sie - Vogelarten der Siedlungen  | Do - Vogelarten der der Dörfer                        |
| LNo - Vogelarten der landwirtschaftlichen Flächen der offenen Feldflur | LNho - Vogelarten der halboffenen Feldflur            |
| FG - Vogelarten der Feldgehölze  | GL - Vogelarten des Grünlandes                        |
| KiF - Vogelarten der der Kiefernforste                                 | OL - Vogelarten der strukturreicher Offenlandschaften |
| Wa - Vogelarten der Wälder (Hohltaube, Kleinspecht und Schwarzspecht)  | Su - Vogelarten der Sümpfe u. Röhrichte               |
| aSt - Brutvogelarten an anthropogene Sonderstrukturen                  | StG - Vogelarten der Standgewässer                    |

### Bedeutung des Gebietes für Zug- und Rastvögel

Der Ablagerungsbereich der Deponie und die angrenzenden Böschungen sind für Gastvögel bislang von nur geringer bis durchschnittlicher Bedeutung.

Die Deponieoberfläche unterliegt z.Z. regelmäßigen Störungen durch die laufenden Rekultivierungsarbeiten. Diese reduzieren das Nahrungspotenzial und damit die Attraktivität der Fläche für im Winter vor Ort verbleibende Standvögel sowie für durchziehende Arten. In wieweit die strukturarmen, nahezu vegetationslosen Deponieflächen durch Zug- und Rastvögel genutzt werden, ist jedoch nicht bekannt.

Die Versuchsaufforstungen im Süden, die Ruderalfluren, die 2016 im Bereich Schwenkende auf Mutterbodenablagerung vorhanden waren, sowie die halboffenen Randflächen und Böschungen wurden gelegentlich von einzelnen Greifvögeln zur Mäusejagd aufgesucht (Mäusebussard, Rohrweihe, Rotmilan, Turmfalke). Die aufgestellten Sitzkrücken der Aufforstungsflächen wurden vom Mäusebussard als Ansitz genutzt.

Die hochwüchsigen Ruderalfluren wurden im Herbst 2016 von kleineren Schwärmen von Finkenvögeln (Bluthänfling) zur Nahrungssuche genutzt, dies zieht Kleinvogeljäger wie den Sperber an.

**Tab. 4: Gastvögel im Bereich des Ablagerungsbereiches Schwenkende sowie der nördlich und östlich anschließenden Tagebauböschungen im Herbst 2016**

Art	Datum	19.08.	24./ 26.08.	09.09.	23.09.	04.10.	17.10.
Bienenfresser (ÜF)		30					
Bluthänfling			30			35	
Kolkrabe					1		
Mäusebussard		2	2	9	6	1	2
Ringeltaube						1	
Rohrweihe			1				
Rotmilan			1		2		
Saat-/Blässgans (ÜF)							20
Sperber					1		
Steinschmätzer			2				
Turmfalke			1	3	1		1

ÜF = Überflieger

Tab. 5 gibt die im Bereich der Deponiewestböschung beobachteten Rast- und Gastvögel im Vergleich zu den strukturreicheren Tagebauböschungen wieder. Ausgewiesen werden auch die beobachteten Durchzügler, Rast- und Gastvögel der teils strukturarmen bis vegetationslosen Flächen des MUEG-Geländes, die südlich des Drehpunktes angrenzen. Sie geben einen Hinweis auf das Potenzial des unbewachsenen Deponiekörpers.

**Tab. 5: Gastvögel der Tagebauböschungen im Bereich Drehpunkt, im Bereich der Deponiewestböschung und sowie dem angrenzenden Flächen der MUEG-Deponie über den Erfassungszeitraum 2017/2018 sowie Gesamtsumme über den Bereich und Anteil von Deponiewestböschung (DB) und MUEG-Gelände (MUEG) (zusammengestellt nach BG MILAN 2018)**

Art	22.08.	12.09.	27.09.	13.10.	26.10.	09.11.	24.11.	07.12.	20.12.	15.01.	24.01.	07.02.	26.02.	15.03.	04.04.	Summe	DB	MUEG
Amsel	2	3	13	4	8	13	9	13	8	4	3	3	3	11	9	106	8	6
Bachstelze			7		2	1								2	3	15	3	6
Bergfink						2								2		4		
Blaumeise	13	17	19	13	22	5	6	4	7	5	2	4	5	3	10	135	15	11
Bluthänfling			7	4				2							2	15	5	4
Buchfink			2	189	17	3								2	3	216	136	
Buntspecht				1	2	2	1	2	1							9	1	
Eichelhäher	2		2		1	2	1	2	1	1	1				3	16		
Elster				1												1		
Erlenzeisig			3		10	3	2				2					20	3	9
Feldlerche					18									8	4	30	9	3
Feldsperling			5	8											4	17		9
Gimpel		2					2									4		2
Goldammer		1		6	4	2	2							12	15	42	8	7
Grünfink	1	13	5	4	10	2	2							10	4	51	2	2
Grünspecht				1	1	1										3		
Habicht					1		1							1		3	1	1
Hausrotschwanz			3											1	1	5		5
Heckenbraunelle		1												1	4	6	1	
Heidelerche				2												2	2	
Jagdfasan	1	4	1			1		1	3	1	4	2	1		3	22	3	1

Art	22.08.	12.09.	27.09.	13.10.	26.10.	09.11.	24.11.	07.12.	20.12.	15.01.	24.01.	07.02.	26.02.	15.03.	04.04.	Summe	DB	MUEG
Kernbeißer		3		3		3		3								12		2
Kleiber	1															1		
Kleinspecht	1			1		1			1							4		
Kleinvogel, unbest.	7	14	82		35	10	5	10								163	66	16
Kohlmeise	15	27	35	18	13	13	6	13	11	9	7	7	9	27	14	224	31	22
Kolkrabe		5	3		2	2	4						3	1	2	22		12
Kranich (ÜF)				2												2		
Lachmöwe						31										31		
Mäusebussard			1	1	2	1	1	3	2	1	2	3	1	5	2	25	3	2
Misteldrossel					2		2							1		5	2	
Nebelkrähe							2	1	2	1		2				8		
Neuntöter	3															3		
Rabenkrähe		2		4	1	4	2	2	2	10	8		1	7	5	48	3	10
Rauchschwalbe															2	2		
Ringeltaube	3	4	21	8		1	2					3	9	7	9	67	2	4
Rohrweihe															1	1		
Rotdrossel			2		2	8	6		2					10		30	2	5
Rotkehlchen	1	2	10	1	15	14	6	3	3	1		3		6	7	72	5	5
Rotmilan													2	1	2	5		
Saatkrähe										3	10					13		3
Schwanzmeise		12	5	4						6		7	11			55		3
Schwarzkehlchen			1												3	4	2	
Schwarzmilan															3	3		
Schwarzspecht		1			1	1		1								4		
Silber-/Steppenmöwe							3				5					8		4
Singdrossel			1	1	1									2	2	7	1	
Sperber			2													2		
Star			75	2	7	120	11		3					7		225		
Steinschmätzer															1	1		1
Stieglitz	6	40	29	17	54	71	16	12	7	25	5	5	2	36	10	335	47	14
Sturmmöwe											6					6		3
Sumpfmöwe		1	3	1	1		3							2	1	12		
Turmfalke				1												1		
Wacholderdrossel					65	22	12	8	35	6						148		
Waldschnepfe												1				1		
Wanderfalke							1									1		
Weidenmeise	2															2		
Wiesenpieper	1	4	12	2	35	13	7	4		2		2		2	2	86	10	31
Wintergoldhähnchen					1											1		
Zaunkönig					1	6	2	3	4	2			2	1		21	2	6
Zilpzalp			2	2	1									2	11	18	1	



**Abb. 5: Teilflächen der Gastvogelerfassung im Untersuchungsgebiet Drehpunkt 2017/18**

WH = Wasserhaltung, FW = Feuchtgebiete West, FS = Feuchtgebiet Süd (Salzsumpf), GN = Gehölze nördlich Wasserhaltung, GS = Gehölze südlich Wasserhaltung, WB = Restloch-Westböschung, NB = Restloch-Nordböschung, DB = Deponieböschung, MUEG = Betriebsgelände MUEG und SUC

Im Zeitraum Herbst/ Winter 2017/2018 (vgl. Tab. 5) wurden etwas größere **Singvogel-Ansammlungen** an einzelnen Terminen vor allem an der Tagebaurestloch-Nordböschung (NB) (bis 65 Wacholderdrosseln, bis 65 Stieglitze, bis 120 Stare) beobachtet. Beerentragende Sträucher und Staudensamen bieten hier geeignete Nahrung. Regelmäßig durchstreifen kleine Meisentrupps (v.a. Kohl-, Blau-, Schwanzmeise) die Böschungsgehölze, auch Amsel, Rotkehlchen und Zaunkönig sind hier regelmäßig beobachtete Standvögel, die das Gebiet im Winter nicht verlassen. Der Buchfink war nur an einem guten Zugtag Mitte Oktober zahlreicher, als mehrfach Schwärme von 10-60 Individuen das Untersuchungsgebiet Richtung SW auf dem Wegzug überflogen. Ende Oktober waren dann auch ziehende Wiesenpieper und Feldlerchen etwas zahlreicher. Neben den oben benannten Singvogel-Arten sind in meist nur geringer Zahl Bluthänfling, Erlenzeisig, Goldammer, Grünfink, Kernbeißer, Kolkrabe, Nebel- und Rabenkrähe, Rotdrossel und Sumpfmehse regelmäßige stationäre Herbst- und Wintervögel im Untersuchungsgebiet.

Das Spektrum an Nichtsingvögeln beschränkt sich auf wenige Arten. Von den **Greifvögeln** sind in den Landhabitaten des Untersuchungsgebiets regelmäßig 1-3 Mäusebussarde und gelegentlich Einzeltiere von Habicht, Sperber und Turmfalke als Jagdgäste anzutreffen. Im zeitigen Frühjahr kommen mit den rückkehrenden und im Gebiet brütenden Zugvögeln

einzelne Rotmilane, Schwarzmilane und Rohrweihen hinzu (alle Anh. I VSchRL). Erst im späteren Frühjahr (nach den regulären Gastvogel-Terminen) kreisten teilweise bis 4 Rotmilane, 6 Schwarzmilane, 4 Mäusebussarde und 2 Turmfalken gleichzeitig über der Restloch-Westböschung am Drehpunkt. Neben den dortigen Brutpaaren in der Pappelreihe werden weitere Greife, vor allem Milane, vom Nahrungsangebot der Abfallverwertungsanlagen westlich des Drehpunktes aus einem größeren Umfeld angezogen. Sie nutzen die Thermik über den Restlochböschungen zum Kreisen und gelegentlich die Altpappeln an der oberen Westböschung als Ansitzwarten.

Aus der Gruppe der **Spechte** sind neben Grünspecht und Buntspecht, die im Bereich der altgehölzreichen Restloch-Westböschung auch brüten, Einzeltiere von Schwarzspecht (Anh. I VSchRL) und Kleinspecht im Herbst und Winter gelegentliche Gastvögel im Bereich der Böschungsgehölze. Am 07.02.2018 wurde im Birkenvorwald südöstlich der Wasserhaltung eine frühe rastende **Waldschnepfe** erfasst, ab Ende Februar ist sie in derartigen Habitaten ein typischer Durchzügler auf dem Frühjahreszug in die Brutgebiete.

Teile der teils individuenstarken winterlichen Ansammlungen von **Möwen** und **Saatkrähen** in den Abfallverwertungsanlagen im näheren Umfeld des Drehpunkts überfliegen auch die Böschungen des Untersuchungsgebiets, wobei auf dem vegetationslosen Plateau der MUEG-Deponie Möwentrupps zeitweise auch am Boden oder auf Bauschutthügeln ruhen.

### 3.2.2.2. Fledermäuse

#### Methodik

Aus dem Bereich der Deponie Lochau liegen keine Erfassungen von Fledermäusen vor. Im Rahmen der Erstellung des Managementplanes des nahen FFH-Schutzgebietes wurde eine Auswertung vorhandener Erfassungen durchgeführt, zudem wurden lokal Untersuchungen vorgenommen. Die in Tab. 6 aufgeführten Arten wurden nachgewiesen oder ein Vorkommen im Umfeld der Deponie ist wahrscheinlich:

**Tab. 6: Im Umfeld des Tagebaus Lochau nachgewiesen Fledermausarten (nach RANA 2011a)**

Art	Nachweise 2010 nach RANA	Ansprüche an Jagdrevier
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>	nicht nachgewiesen, vermutlich Erfassungsdefizit; weitere Vorkommen sind u.a. im Döllnitzer und Burgliebenauer Holz zu erwarten	Mausohren jagen bevorzugt in Gebieten mit geringer Bodenvegetation. Meist werden Laub- und Laubmischwälder, aber auch mittelalte Nadelwälder, Wiesen, Weiden und geerntete Ackerflächen aufgesucht.
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	Im FFH_0141 nicht nachgewiesen, pot. Habitate u.a. im Döllnitzer, Burgliebenauer und Kollenbeyer Holz Elsterauwald Ermlitz, Lauppeauwald Horburg-Maßlau	Mopsfledermäuse jagen bevorzugt in oder an Wäldern.
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	1 Netzfang bei Löpitz und 1 Detektornachweis am Pflingstanger bei Wörmlitz (MUNDT) Durchzugsraum	Die Jagd erfolgt im hindernisfreien Flugraum, bevorzugt über Gewässern, Talwiesen, abgeernteten Feldern und lichten Wäldern.
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	4 Detektornachweise (Rabeninsel, Abtei, Fasanerie und Burgholz) und 19 Netzfänge (Schwerpunkt Rabeninsel sowie Fundpunkte in der Abtei, Burgliebenauer und Döllnitzer Holz) (MUNDT)	jagt dicht über Wasserflächen
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	2 Detektornachweise (Kollenbeyer Holz und bei Luppenau) sowie 4 Netzfänge (Rabeninsel und Kollenbeyer Holz) (MUNDT)	Typische Jagdhabitats sind Gewässerufer, Waldränder und Feuchtwiesen.
Große Bartfledermaus <i>Myotis brandtii</i>	1 Detektornachweis (Abtei) und 4 Netzfänge (Döllnitzer Holz und Fasanerie) (MUNDT) Elsteraue südlich Ermlitz und im Wald westlich Maßlau	Die Jagd erfolgt vorrangig in und an Wäldern, Gehölzreihen, Gärten oder an Gewässern.
Kleine Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	1 Detektornachweis (Abtei) und 3 Netzfänge (Wörmlitzer Pflingstanger, und Fasanerie) (MUNDT)	Geeignete Jagdhabitats sind Waldränder, Gewässerufer, Gärten und Hecken.
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	1 Netzfangnachweis (Rabeninsel) (MUNDT) Männchen als Netzfang in der Elsteraue südlich Ermlitz, Wald westl. Maßlau laktierende Weibchen	Bejagt werden bevorzugt offene Flächen, wie Streuobstwiesen, Getreidefelder und Viehweiden mit Gehölzstrukturen aber auch Gewässeroberflächen
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	2 Detektornachweise (Kollenbeyer Holz und bei Luppenau) sowie ein Netzfang (Kollenbeyer Holz) (MUNDT)	Zur Jagd werden in der Regel offene Flächen mit einzelnen Gehölzstrukturen bevorzugt.
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	nicht beobachtet, Quartiere im Siedlungsbereich aber auch in Baumhöhlen möglich	Geeignete Jagdhabitats sind meist mit vertikalen Strukturen, wie sie an Waldrändern und Hecken zu finden sind, ausgestattet.

Die überwiegende Anzahl der nachgewiesenen Arten jagt strukturgebunden. Nur wenige Arten bevorzugen als Jagdhabitat offene Freiflächen ohne vertikale Strukturen, wie es aktuell auf der zukünftigen Aufforstungsfläche der Fall ist. Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass die Deponiefläche vor ihrer Rekultivierung nur eine geringe Bedeutung als Jagdhabitat für Fledermäuse aufweist. Mit fortschreitender Vegetationsentwicklung und steigendem Insektenreichtum wird die Bedeutung zunehmen.

### **Bedeutung des Untersuchungsgebiets als Lebensraum für Fledermäuse**

Im Umfeld der Aufforstungsfläche sind Siedlungen bzw. Bebauung und ältere Gehölzbestände mit Quartierbaupotenzial vorhanden.

Aufgrund der Strukturarmut und häufiger Störungen der Oberfläche im Rahmen der laufenden Rekultivierung wird der ehemalige Ablagerungsbereich aktuell nur eine geringe Bedeutung als Jagdhabitat erlangen. Die nährstoffarmen, blütenreichen Brachen im Randbereich lassen eine höhere Besiedlung mit Insekten erwarten und somit auch eine Eignung als Jagdhabitat für Fledermäuse. Gehölzstrukturen, die als Leitstruktur durch Fledermäuse nutzbar sind, sind nur in geringem Umfang im Randbereich vorhanden. Insgesamt ist von einer geringen aktuellen Bedeutung auszugehen, was sich jedoch durch die Entwicklung blütenreicher Brachen ändern kann. Zu erwarten sind jedoch vorwiegend Arten, die strukturarme Offenflächen als Jagdhabitat nutzen.

### **3.2.2.3. Weitere Säugetierarten**

#### **Methodik**

Es werden vorhandene Daten des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) genutzt sowie Ergebnisse des Wildkatzenmonitorings des NABU Leipzig 2011 bis 2017. Es handelt sich hierbei um Fundmeldungen, die im Datenspeicher ARTDAT des LAU dokumentiert werden sowie Beobachtungsdaten der im Gebiet aktiven Jäger.

#### **Bestandsdarstellung**

Aus dem sächsischen Abschnitt der Elster-Luppe-Aue liegen Nachweise der Europäischen Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*) vor. Im Leipziger Auenwald bis an die Landesgrenze zu Sachsen-Anhalt wurden Tiere erfolgreich nachgewiesen, so dass auch im Auenabschnitt in Sachsen-Anhalt ein Vorkommen nicht ausgeschlossen werden kann. Hier liegen Nachweise aus dem Bereich Ermlitz vor (Mitteilung des LAU vom 24.07.2018). Größere zusammenhängende Laubwaldgebiete fehlen hier jedoch.

### **3.2.2.4. Reptilien**

Neben der Zauneidechse wurde auch die Ringelnatter im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (BG MILAN 2018). Tab. 7 gibt einen Überblick über Gefährdung und Schutzstatus der Arten.

**Tab. 7: Nachgewiesene Reptilienarten im Planungsraum**

<b>Art deutsch</b>	<b>Art wissenschaftl.</b>	<b>FFH</b>	<b>BNat SchG</b>	<b>RL D</b>	<b>RL ST</b>
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	IV	§§	V	3
Ringelnatter	<i>Natrix natrix</i>	-	§	V	3

Die Zauneidechse ist die verbreitetste Reptilienart Sachsens-Anhalts. Die naturräumliche Großeinheit Bergbaufolgelandschaften (darin auch das Untersuchungsgebiet) gehört zu den bevorzugt von der Art besiedelten Landschaftsräumen. So sind auch aus den umliegenden ehemaligen Tagebauen (z.B. Bergbaufolgelandschaft bei Bruckdorf, Hufeisensee) Nachweise der Zauneidechse bekannt (GROSSE et al. 2015).

Die bisherigen Ergebnisse im Untersuchungsgebiet der Deponie Lochau zeigen eine weite Verbreitung der Zauneidechse. Davon (bisher) ausgenommen sind im Wesentlichen nur:

- der eigentliche Ablagerungsbereich (abgedeckte, weitgehend vegetations- und somit strukturarme Flächen; Nachweise erfolgten nur in den strukturreicheren Randbereichen zur umliegenden Ringstraße),
- hochwüchsige und dichte Ruderalfluren nährstoffreicher Standorte,
- sowie (dauerhaft) feuchte Teilflächen im unmittelbaren Umfeld von Gewässern und Röhrichten.

Dichte Gehölzbestände, selbst lichtere Vorwald- und Pappelbestände werden von den Zauneidechsen besiedelt.

Im untersuchten Teilgebiet **Deponieplanfläche Schwenkende** wurden 2016 Zauneidechsen bisher ausschließlich an den strukturreichen Randbereichen zur angrenzenden Ringstraße nachgewiesen. Der eigentliche Deponiekörper ist sehr strukturarm, mit nährstoffreichem, Mutterboden-ähnlichem Boden bedeckt und höchstens in Teilbereichen mit annuellen und ausdauernden Ruderalfluren bewachsen. Dazu kamen noch sehr häufige Störungen durch die laufenden Rekultivierungsarbeiten. Als Zauneidechsen-Lebensraum ist dieser Bereich deshalb aktuell nicht geeignet.

Auch auf den **Aufforstungsflächen auf der Deponie** am Südrand wurden 2016 nur einzelne Zauneidechsen nachgewiesen, die wahrscheinlich eher zufällig aus dem strukturreicheren, streifenförmigen Teilbereich unmittelbar nördlich der Ringstraße hier eingedrungen sind. Die Aufforstungsflächen zeichnen sich wie die übrigen Flächen der Deponie durch sehr nährstoffreiches, dicht lagerndes Substrat aus. Am Boden unter den gepflanzten Gehölzen sind einjährige, z.T. auch ausdauernde Ruderalfluren (mit dominanter Brennessel), teilweise auch dichte Grasfluren vorhanden.

2018 wurde zudem eine Begehung der **Deponiewestböschung** durchgeführt, die bisher aufgrund möglicher Deponiegasaustritte nicht begangen werden konnte. Hierbei zeigte sich, dass Nachweise insbesondere in der trockenen Brache entlang der Deponiestraße unterhalb der Böschung gelangen. Innerhalb der Böschungsfläche waren nur einzelne Tiere im unteren Bereich nahe der Straße vorhanden. Der obere Böschungsbereich war nicht besiedelt.

### 3.2.2.5. Amphibien

Innerhalb des ehemaligen Braunkohletagebaus Lochau wurden insgesamt 6 Amphibienarten nachgewiesen. Im Bereich der geplanten Aufforstungsfläche liegt lediglich ein Kleingewässer mit Eignung als Lebensraum oder Fortpflanzungshabitat südwestlich des Ablagerungsbereiches.

Im Kleingewässer wurden 2018 die Arten Kammmolch und Teichmolch nachgewiesen (BG MILAN 2018).

Während der Kammmolch vorwiegend Gewässer am Rand von Forstflächen nutzt, ist der Teichmolch eine weit verbreitete Art in den dauerhaften Kleingewässern.

**Tab. 8: Nachgewiesene Amphibienarten im Kleingewässer südwestlich des Ablagerungsbereichs**

Deutscher Name	Wiss. Name	FFH	BNat SchG	RL D	RL ST
Kammmolch	<i>Triturus cristatus</i>	II, IV	§§		3
Teichmolch	<i>Triturus vulgaris</i>		§		

### 3.3. Schutzgüter Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft

#### 3.3.1. Fläche

Gemäß § 1a Abs. 2 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden. Die Inanspruchnahme von hochwertigen land- oder forstwirtschaftlich genutzten Böden ist zu vermeiden. Bodenversiegelungen sollen auf ein unbedingt notwendiges Maß begrenzt werden.

Der besonderen Bedeutung von unbebauten, unzersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen für die ökologische Dimension einer nachhaltigen Entwicklung wird auf diese Weise Rechnung getragen.

Die geplante Aufforstung trägt zur Wiederherstellung eines beeinträchtigten Landschaftsteiles bei und trägt somit der Anforderung einer nachhaltigen Entwicklung der Landnutzung in besonderer Weise Rechnung.

Unter den Bedingungen des Klimawandels ist neben der Naturnähe ein klimaplastischer und ertragreicher Wald anzustreben. Das bedeutet keine Abkehr von bisherigen Zielen, sondern ergänzt diese entsprechend den neuen Risiken und den geänderten Ansprüchen an den Wald. Ziele sind:

- die Beachtung waldökologischer Gesetzmäßigkeiten und der bisherigen natürlichen Entwicklung (naturnah),
- die sensible Ausrichtung auf einen risikominimierenden Waldbau (klimaplastisch)
- und die Nutzung aller Möglichkeiten, die CO<sub>2</sub>-Bindung im Wald, im Waldboden und in den Holzprodukten auf hohem Niveau zu erreichen und zu halten (ertragreich).

Der Klimawandel verstärkt das Erfordernis des Waldumbaus, wirft aber auch völlig neue Fragen auf. Welche Baumarten sind auf welchen Standorten am besten angepasst, welche Mischungsformen sind geeignet, welche Pflegeprinzipien gelten?

Als Grundsätze der ökologischen Waldbewirtschaftung sind zu beachten:

- dass Baumarten und Waldbauverfahren ausgewählt werden sollten, die nach bisherigen Erfahrungen als besonders sicher gelten, Grenzbereiche der Verträglichkeit sollten vermieden werden;
- dass eine möglichst große, den jeweiligen Standortsverhältnissen entsprechende Vielfalt an Baumarten, Waldbauverfahren und Waldgefügen zur Risikostreuung beitragen kann;
- dass zusätzliche Risikofaktoren für den Wald, seine Entwicklung und Bewirtschaftung noch konsequenter minimiert werden müssen als bisher.

Biotische und abiotische Schadereignisse bewirken empfindliche Hemmungen oder Störungen der beabsichtigten Waldentwicklung und des Betriebsablaufes. Bei übergeordneter Betrachtung können Hemmungen und Störungen in kleinerem Ausmaß jedoch auch im Wirtschaftswald ökologische Entwicklungsansätze für eine Verbesserung der Strukturvielfalt darstellen. Deshalb erfordert die Waldbewirtschaftung ein differenziertes Störungsmanagement. Biotische Schaderreger sind dabei nur zu bekämpfen, wenn die Gefahr erheblicher Schäden besteht. Das trifft insbesondere bei sich anbahnenden Massenvermehrungen zu. Die Folgen kleinflächig aufgetretener abiotischer Schadereignisse brauchen nur beseitigt zu werden, wenn sie ein akutes Gefährdungspotential für den Befall durch Schadorganismen darstellen. Es muss jedoch betont werden, dass den biotischen Schadfaktoren angesichts des Klimawandels ein wesentlich höheres Augenmerk entgegengebracht werden muss, da natürliche Regelmechanismen völlig unvorhersehbar versagen können.

Der Waldschutz gegen biotische Schaderreger erfordert daher zusätzlich

- die laufende und intensive Überwachung aller zur Massenvermehrung neigenden Schadorganismen,
- die Durchführung der Holzeinschlagsarbeiten nach Möglichkeit in unbedenklichen Jahreszeiten, so dass im Wald verbleibendes Restholz zum Zeitpunkt des Käferfluges nicht mehr bruttauglich ist,
- die möglichst vollständige Beseitigung des bei Holzernte- und Pflegearbeiten oder nach abiotischen Schadereignissen anfallenden bruttauglichen Materials sowie die Einflussnahme auf die rechtzeitige Holzabfuhr,
- die Beseitigung von Befallsherden rindenbrütender Insekten bei der Gefahr von Massenvermehrungen,
- die Anwendung geeigneter mechanischer oder biotechnischer Bekämpfungsmaßnahmen, wie Fangbaumverfahren, Pheromonfallen, Fallensysteme für Mäuse etc., den Einsatz chemischer Mittel zur Bekämpfung von Schadorganismen, wenn die Massenvermehrung den Fortbestand des Waldes großflächig bedroht und andere geeignete Mittel und Maßnahmen nicht verfügbar bzw. nicht anwendbar sind.

### 3.3.2. Schutzgut Boden

Die Bodenverhältnisse im Bereich der geplanten Aufforstungsfläche sind durch Aufschüttung auf der Deponieoberfläche entstanden. Eine Gewinnung von Bodenaushub vor Ort ist nicht geplant. Die Rekultivierung erfolgt unter Nutzung von Bodenaushub aus Bauvorhaben.

Der Materialeinbau erfolgt unter Berücksichtigung der zu erwartenden Setzungen (vgl. Abb. 7). Ungleichmäßige Setzungen werden durch Auftrag einer Ausgleichschicht kompensiert (IHU 2019). Diese wird durch bindige Massen mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von mindestens  $k_f \leq 1 \times 10^{-6}$  realisiert. Durch die AWH wird ein Setzungsmonitoring betrieben, dass eine Realisierung des Setzungsausgleiches absichert.

Es folgt ein drainabler Horizont ( $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$ ) mit 1 m Regelmächtigkeit, der den Abfluss von Sickerwasser aus Niederschlägen und geringe Mengen von Wässern aus tieferen Bereichen zur Vorfeldentwässerung bzw. zum Wasserkörper Drehpunkt abführt.

Ein Gefälle der Oberfläche vom Zentrum der Deponie in die Randbereiche ist gesichert, so dass sich keine abflusslosen Senken bilden.

Gemäß der Bestimmung II.2.8 der Rekultivierungsanordnung wurde auf dem Deponiekörper ein Oberflächenabdichtungssystem angelegt, dass aus einer zweilagigen WHS mit den Systemkomponenten

- 75 cm Unterbodenschicht (Lehm)
- 75 cm Ober-/ Kulturbodenschicht

besteht.

Als geeignete Substrate mit hoher nutzbarer Feldkapazität gelten:

- Schluffe
- Schluffige Sande
- Lehmige Sande
- Schluffige Lehme
- Sandige Lehme

Die chemischen und bodenphysikalischen Qualitätskriterien für das Material der Wasserhaushalts-, Rekultivierungs- und Methanoxidationsschicht wurden auf der Grundlage der DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 durch das Landesverwaltungsamt festgelegt.

Hiernach ist eine Mächtigkeit der WHS von mindestens 1,5 m und bodenmechanischen bzw. bautechnischen Eigenschaften sowie Anforderungen an die Luftkapazität und die Wasserretention auf der Grundlage der Deponieverordnung (DepV), Anhang 1 sowie der bundeseinheitlichen Qualitätsstandards (BQS) 7-1 bis 7-3 über die gesamte Schichtstärke für die Wasserhaushaltsschichten ausgewiesen.

Der Aufbau erfolgt nach einem vom Landesverwaltungsamt freigegebenen Qualitätsmanagementplan auf der Grundlage der DepV und der BQS lagenweise in einzelnen Abschnitten.

Es wird von einem Gesamtbedarf geeigneter Böden für die Errichtung der Wasserhaushalts- bzw. Rekultivierungsschicht von insgesamt ca. 1,65 Mio. m<sup>3</sup> ausgegangen.

Die verwendeten Materialien werden in den Jahresübersichten/Jahresberichten der Deponie nach Anhang 5, Nr. 2 der Deponieverordnung (DepV) verzeichnet, welche vollständig dem Landesverwaltungsamt als zuständiger Überwachungs- und Genehmigungsbehörde vorliegen. Die Einhaltung der Qualitätsanforderungen erfolgt in Eigenüberwachung und Fremdprüfung. Die Abnahme fertig gestellter Teilabschnitte bedarf der jeweiligen Prüfung und Bestätigung durch das Landesverwaltungsamt und wird umfangreich gegenüber der Behörde dokumentiert.

IHU (2019) wertet in seiner aktuellen Überprüfung der Prognosewerte des Stilllegungskonzeptes die Qualität der eingebauten Materialien aus und erstellt auf dieser Basis eine Prognose für die zu erwartenden Grundwasserflurabstände im Deponiebereich. Die differenzierte Dokumentation und die Resultate sind dem Gutachten zu entnehmen.

Beim Einbau der Materialien sind die Anforderungen der DIN 18915 und der DIN 19731 zu berücksichtigen. Es soll eine Ruhezeit von zwei Jahren vor der Bepflanzung eingehalten werden.

Der Stand der Rekultivierung ist Abb. 6 zu entnehmen.

Der Deponieaufbau stellt sicher, dass bis in Tiefen bis 1,5 m kein ständig anstehendes Bodenwasser (Grundwasser) vorhanden ist (vgl. auch Kap. 3.3.4.). Aktuell wird dies im Bereich der ehemaligen Hausmülldeponie durch ein Drainagesystem sichergestellt. Hier anfallendes Deponiesickerwasser wird gesammelt und in einer Druckleitung im Bereich Mittelstraße den Sickerwasserpoldern im Bereich Drehpunkt zugeführt.

Nach Ende der Sicherungsarbeiten im Deponiebereich wird auch die Sickerwasserableitung eingestellt. Der Deponiewasserspiegel wird eine Höhe von max. 87,5 bis 90,75 m HN erreichen (IHU 2019, Anlage 8) und somit nach Abklingen der Setzungen entsprechend Setzungsprognose maximal ca. 0,8 bis 1,5 m unter Deponieoberfläche anstehen. Da es sich hierbei um Wasser aus der niederschlagsbedingten Grundwasserneubildung handelt, ist von einer guten, durch die abgelagerten Substrate bestimmten Wasserqualität auszugehen. Wasserstände von  $\leq 1,5$  m unter Flur werden jedoch nur kurzzeitig auftreten.

Für die einzelnen Deponiebereiche stellt die Deponiegasentwicklung ein limitierendes Element für die Vegetationsentwicklung dar. Sofern die Vegetation in einem wasserungesättigten Bereich wurzelt, sind Deponiegasemissionen bis 4 l/m<sup>2</sup>h möglich, ohne dass Vegetationsschäden auftreten.

Zur Deponiegasfassung werden aktuell folgende Systeme eingesetzt:

- Aktive Entgasung über 3 Fassungs-systeme aus vertikalen Gasbrunnen und horizontalen Gasdrainagen. Das erfasste Deponiegas wird über Gasotomotoren verstromt, welche sich in den Deponiegasverwertungsanlagen Nord und Süd jeweils außerhalb der Rekultivierungsflächen befinden.
- Nordgraben und Schwenkende: Keine relevanten Emissionen, da keine gasbildenden Abfälle eingebaut wurden

Da die letzten deponiegasbildenden Abfälle Anfang 2005 in der Deponie abgelagert wurden, nimmt die Deponiegasbildung seitdem kontinuierlich und erwartungsgemäß ab. Das Ende relevanter Deponiegasentwicklung wird erreicht sein, wenn der Bereich mit den deponiegasbildenden Abfällen vollständig wassergesättigt ist, was gemäß

Stilllegungskonzept gegen Ende der Stilllegungsphase der Fall sein wird. Um sicher zu stellen, dass die relevanten Gas-Restemissionen den Grenzwert von 4 l/m<sup>2</sup>h nicht überschreiten, wurden Prognosen für verschieden Gestaltungs- und Flutungsszenarien erarbeitet. Diese zeigen, dass ein ausreichend mächtiger ungesättigter Bereich (mindestens 0,5 m), wie er bei den Varianten mit überwiegend flurferner Deponiegrundwasserspiegel auftritt, eine Methanoxidation bewirkt.

Durch den im Fall flurferner Deponiegrundwasserspiegel vorgesehenen Aufbau der als Methanoxidationsschicht wirkenden WHS ist damit in allen Bereichen potenziell Restgasemissionen unterliegenden Bereichen die Methanoxidationsleistung ausreichend, um die Methanemissionen auf ein umweltverträgliches Maß zu verringern. Dies sichert die Prognose der zu erwartenden Grundwasserflurabstände (IHU 2019) ab.

Den Bodenfunktionen gemäß §2 Abs. 2 Bundes-Bodenschutzgesetz kommt auf dem Deponiestandort eine besondere Bedeutung zu. Es lassen sich folgende Bewertung zuordnen:

<b>Funktion</b>	<b>Bewertung</b>
Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium	hoch
Grundwasserneubildung	gering
Abflussregulationspotenzial	hoch
Feuchtestufe	gering, lokal auch mittel
Standortverhältnisse mit besonderer Bedeutung als Sonderstandort für spezialisierte Pflanzengesellschaften	keine
Potenzielle Erosionsgefährdung durch Wasser	gering

**Abb. 6: Stand der Rekultivierung der Deponieoberfläche Juli 2019 (nach Angabe AWH)**

(WHS – Wasserhaushaltsschicht, DH – Deponieabdeckung mit Höhengestaltung bis Unterkante Wasserhaushaltsschicht)

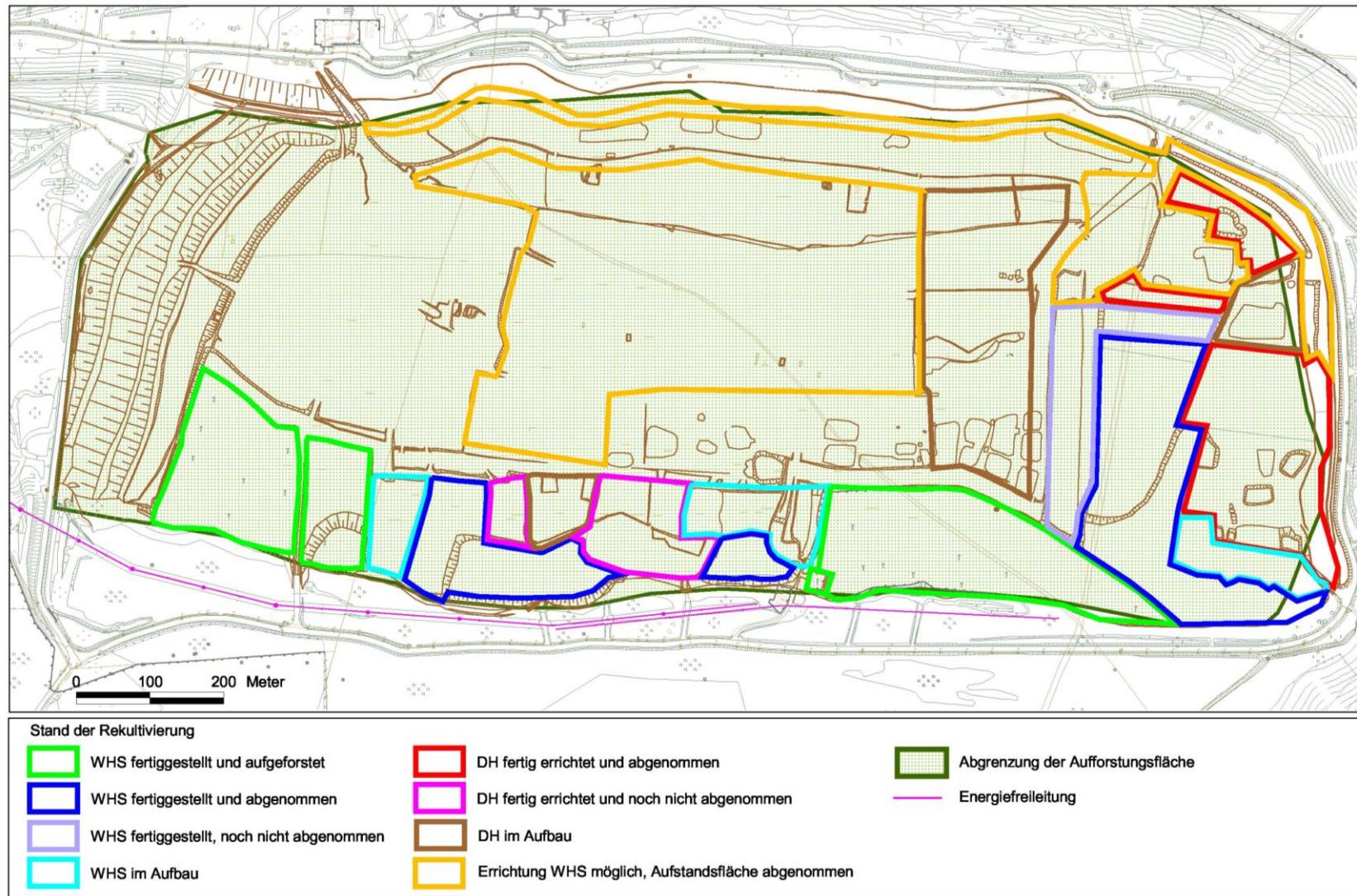
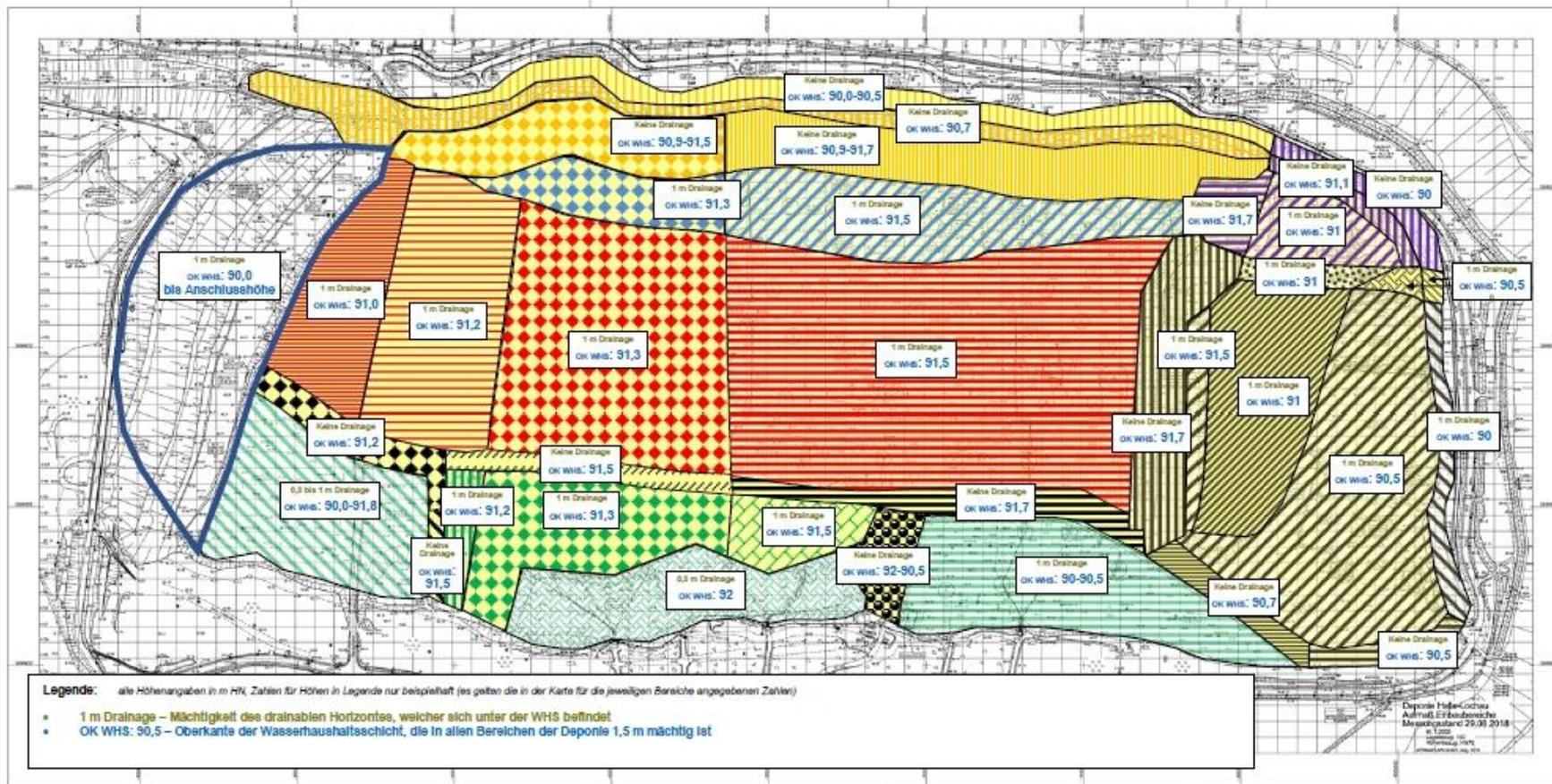


Abb. 7: Oberflächenhöhengestaltung der Deponie

**Stilllegung Deponie Halle-Lochau - Gewährleistung ausreichender Flurabstände nach Setzungsende**  
**Oberflächen-Höhengestaltung im Prognoseendzustand mit Berücksichtigung einer Mindesthöhe von 1 m zum Potentialumkehr-Punkt nach Abklingen der Setzungen**



### **3.3.3. Schutzgut Wasser**

#### **3.3.3.1. Oberflächenwasser**

Im Bereich der Deponieoberfläche sind keine Stand- oder Fließgewässer vorhanden. Die Deponieoberfläche erhält ein allseitiges Gefälle; so dass sich keine abflusslosen Senken bilden werden. Die Anlage von Gräben auf dem Deponiekörper ist nicht geplant.

Im Umfeld sind jedoch die Einrichtungen der Vorfelddentwässerung und der Wasserkörper der Hauptwasserhaltung im Drehpunkt vorhanden.

Je nach Genehmigung durch die zuständigen Behörden kann zum Ende der Deponiestilllegung ein Wasserkörper im Drehpunktbereich aufgehen, so wie es im FuE-Vorhaben für die umweltgerechte und nachhaltige Deponiestilllegung betrachtet wurde. Dieser Wasserkörper steht jedoch weder in einem kausalen Zusammenhang mit der Aufforstung noch ist er relevant für die Betrachtung der Umweltauswirkungen der Aufforstung.

#### **3.3.3.2. Grundwasser**

##### **Beschreibung und Bewertung**

Der Deponiekörper befindet sich im Ostschlauch des ehemaligen Tagebaus Lochau und lehnt sich im Norden und Osten an die Böschungen des Tagebaus Lochau an, im Süden an die Innenkippe an.

An der Basis des Ostschlaches ist durchgängig eine geologische Barriere zum darunter liegenden Grundwasserleiter GWL 100 (Tertiär) vorhanden. Im östlichen Teil des Ostschlaches befindet sich das Schwenkende. Es ist als geologische Schwächezone ausgebildet. Ohne Auflastkörpersicherung ist die Möglichkeit eines hydraulischen Grundbruches nicht auszuschließen.

Im darüber lagernden Quartär liefert der Grundwasserleiter GWL 1.5 relevante Zuflussmengen in Richtung des Tagebaurestloches.

Es erfolgt eine Vorfelddentwässerung zur weitestgehenden Fassung dieses Wassers und von anfallendem Oberflächenwasser. Die gefassten Wässer werden derzeit zur „Wasserhaltung Drehpunkt“ abgeleitet und von dort über eine Druckleitung zum Vorfluter gepumpt.

Die Qualität der in der Hauptwasserhaltung gesammelten Wässer wird durch Eigenüberwachung kontrolliert. IHU (2019) stellt eine Übersicht über den Zeitraum 2014-2018 zusammen, die belegt, dass die mit der Wasserrechtlichen Genehmigung festgelegten Grenzwerte eingehalten werden. Aufgrund der in bergrechtlicher Verantwortung eingerichteten Entwässerungssysteme wird das Tagebaurestloch allseitig angeströmt.

Ein weiteres Entwässerungssystem des Ostschlaches im Bereich der Deponie ist die Sickerwasserfassung im Bereich der ehemaligen Mittelstraße.

Bei der seit dem Jahr 1976 verfüllten Deponie Halle-Lochau erfolgte zwischen den Jahren 1990 und 2002 eine getrennte Ablagerung in Hausmüllbereich und Gewerbeabfallbereich.

Trennlinie zwischen diesen beiden Bereichen bildet die ehemalige von West nach Ost verlaufende Mittelstraße, die zwischenzeitlich zurückgebaut und durch eine Sickerwasserdrainage ersetzt wurde. Mit der Verfüllung des Einschnittes der Sickerwasserdrainage mit Abfall wurde im September 2002 begonnen.

Im Rahmen der genehmigten Umsetzung des Deponiestilllegungskonzeptes wurden seit 2005 Trennsysteme errichtet, die eine hydraulische Trennung der unterschiedlichen Deponiebereiche sichern. Ziel ist die getrennte Abführung der Wässer aus dem Deponiebereich Ost nach Osten, aus dem mittleren und östlichen Teil des ehemaligen Gewerbeabfallbereiches nach Süden sowie aus dem westlichen Teil des ehemaligen Gewerbeabfallbereiches und den Deponiebereichen Mitte (Bereich Mittelstraße und ehemaliger Hausmüllbereich) und Nord nach Westen.

Die Trennsysteme (Abb. 7, Bereiche ohne Drainage) dienen auch der Verhinderung des Zuflusses von Grundwasser im Norden der Hausmülldeponie und der gezielten Beeinflussung der Strömungsrichtungen in der Drainageschicht der Deponieabdeckung. Das Trenn- und Stützsystem zwischen den Deponiebereichen Mitte und Ost soll als Wasserscheide dienen und das unbelastete Restniederschlagswasser des Bereiches Mittelstraße nach Westen zum Wasserkörper im Drehpunkt abfließen lassen, das Niederschlagswasser aus dem Schwenkende nach Osten in Richtung Vorfelddentwässerung.

Der Übergang von der Deponie zum Drehpunkt soll im Rahmen der Gestaltung des Drehpunktbereiches durch eine Zweikomponentendichtung nach Deponieverordnung bis zum Niveau +87,5 müHN abgedichtet werden.

Für die zukünftige Aufforstungsfläche relevant sind die geplanten Wasserhaushaltsbedingungen im Bereich des Deponiekörpers, die in Verbindung zu sehen sind mit dem Wasserhaushalt innerhalb des Restloches Lochau.

Ziel ist eine Reduzierung der niederschlagsbedingte Restinfiltration in den Deponiekörper auf ca. 5 % des Niederschlages.

Die Prognose der Restemission des wassergesättigten Deponiekörpers zum Wasserkörper der Hauptwasserhaltung nach Abschluss der Stilllegungsmaßnahmen wurde 2019 nochmals überprüft (IHU 2019) und belegt die Einhaltung der festgelegten wasserrechtlichen Grenzwerte unter Berücksichtigung der Eigenschaften der im Rahmen der Deponiesicherung eingebauten Substrate.

IHU (2019) legt auch eine Prognose der zu erwartenden Wasserstände im Deponiebereich vor (vgl. Abb. 8). Hier heißt es „Die Ergebnisse der Berechnungen zu den Grundwasserflurabständen belegen, dass selbst bei erhöhter Grundwasserneubildung im südlichen Deponiebereich sowie im westlichen Deponiebereich Grundwasserflurabstände im Endzustand von  $\geq 1,5$  m im Ostschlauch erreicht werden können. In den restlichen Bereichen können die Grundwasserflurabstände kurzzeitig zwischen 0,8 und 1,5 m sinken. Dies wird i.d.R. nur ein kurzzeitiger temporärer Zwischenzustand sein, so dass Auswirkungen auf die Erreichung der Stilllegungsziele in Bezug auf die geplanten Maßnahmen der hydraulischen Sicherung, der Minimierung der Schadstoffausträge sowie der Vegetation auf der Deponieoberfläche nicht zu erwarten sind.“ (ebenda, S. 36)

### **Bewertung**

Die Grundwasserverhältnisse am Standort sind anthropogen stark verändert. Sie bilden die Rahmenbedingungen für den Wasserhaushalt des Deponiekörpers.

Die Maßnahmen der Deponiesicherung sind auf eine Trennung von natürlichem Grundwasserkörper und Deponiekörper ausgerichtet. Durch die betriebenen Wasserhaltungen sind die Grundwasserströme auf die Deponie gerichtet, so dass ein Eintrag von Schadstoffen in den Grundwasserkörper ausgeschlossen ist.

Die ergriffenen Maßnahmen sichern diese hydraulischen Verhältnisse dauerhaft. Durch eine Oberflächenabdichtung mit bindigem Material, gefolgt von einer Drainageschicht (1 m) und einer oberflächlichen WHS mit kulturfähigem Material und Vegetationsbedeckung wird die Versickerung von Niederschlagswasser in die Altdeponie nachhaltig reduziert. Dies wird durch die Entwicklung von Wald auf der Deponieoberfläche zusätzlich verstärkt und langfristig nachsorgefrei gesichert.

**Abb. 8: Prognose der Grundwasserstände im Bereich der Aufforstung im Endzustand nach erfolgter Aufsättigung des Deponiekörpers für eine hohe Grundwasserneubildung (worst case Szenario) nach IHU 2019, Anlage 8**



**Legende**

- Geplanter Wasserkörper im Drehpunkt
- Geplante Aufforstungsfläche
- Berechnete Hydroisohypsen in mHN  
Prognose für hohe Grundwasserneubildung  
(Status 12/2018)

Katographische Grundlage Open Street Map  
Darstellung der Hydroisohypsen nach  
IHU 2019, Anlage 8

### 3.3.4. Schutzgut Klima/ Luft

#### Klimatische Verhältnisse am Standort

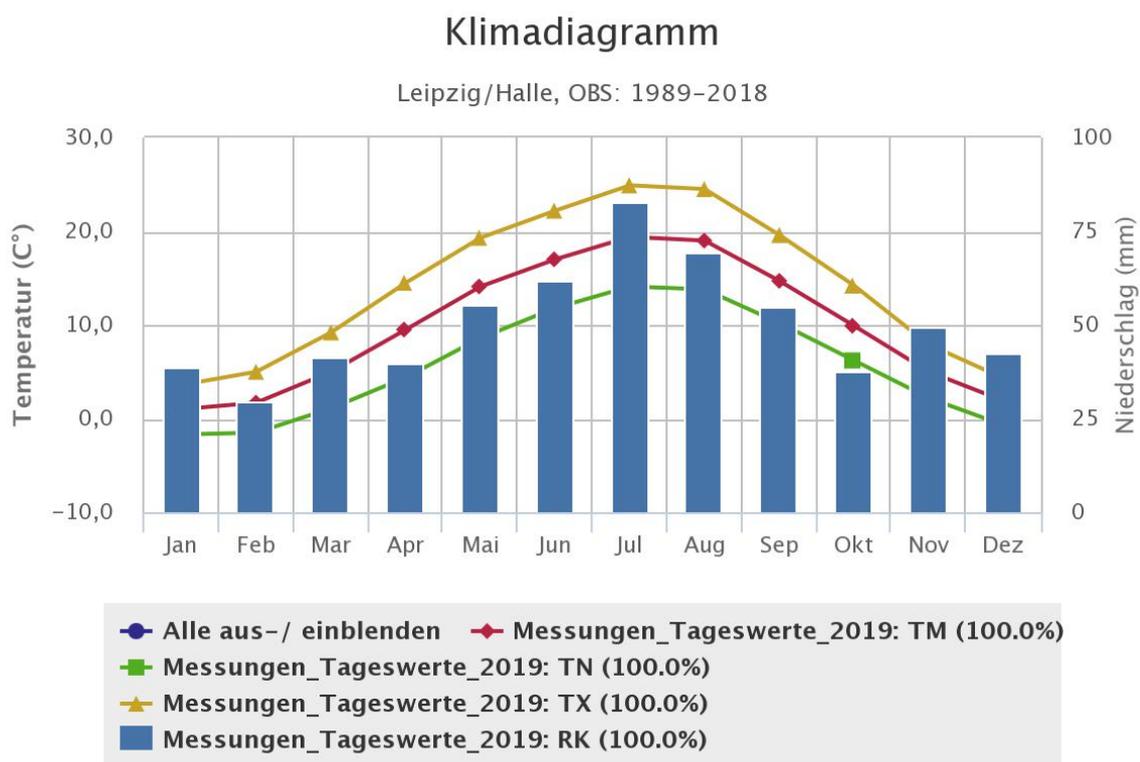
Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb lufthygienischer Belastungsräume.

Es ist davon auszugehen, dass Quellen für eine lufthygienische Belastung insbesondere in verkehrsbedingten Immissionen bestehen, wobei eine stark befahrene Bundesstraße südlich des Planungsraumes verläuft. Zudem sind deponiebedingte Emissionen zu berücksichtigen. Hier wurden notwendige Maßnahmen zur Reduktion ergriffen. Diese bestehen aktuell in einer Fassung der entstehenden Deponiegase und ihrer energetischen Verwertung.

In Bezug auf eventuelle geringe Methanrest-Emissionen nach Abschluss der Stilllegungsmaßnahmen wurde der Aufbau der Deponieabdeckung und der Wasserhaushaltsschicht so gewählt, dass eine Oxidation solcher Methangas-Emissionen erfolgt (vgl. Kap. 3.3.2.).

Die klimatischen Verhältnisse des Standortes Lochau lassen sich anhand der Werte der Klimastation Schkeuditz charakterisieren. Zudem erfolgt eine Erfassung wichtiger Klimaelemente am Standort Lochau im Rahmen der Deponieüberwachung.

Nachfolgend sollen wichtige Klimaelemente für den Standort auf der Basis der Klimastation Leipzig/Halle Für den Zeitraum 1987-2018 (REKIS, 03.12.2019) wiedergegeben werden.



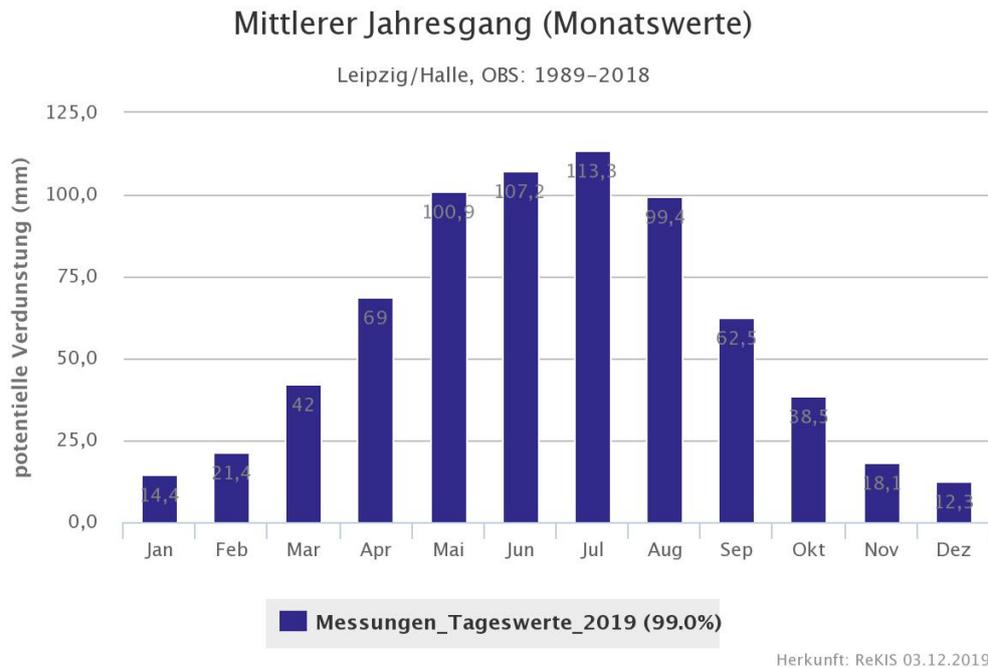
**Abb. 9: Klimadiagramm für die Station Halle/Leipzig, Zeitraum 1989-2018**

Das Klimadiagramm (Abb. 9) zeigt ein sommerliches Niederschlags- und Temperaturmaximum. Im Juli wird eine Monatssumme von 82,9 mm erreicht. Dem steht eine potenzielle Verdunstung von 113,3 mm gegenüber (vgl. Abb. 10). Hier zeigt sich ein deutliches Niederschlagsdefizit.

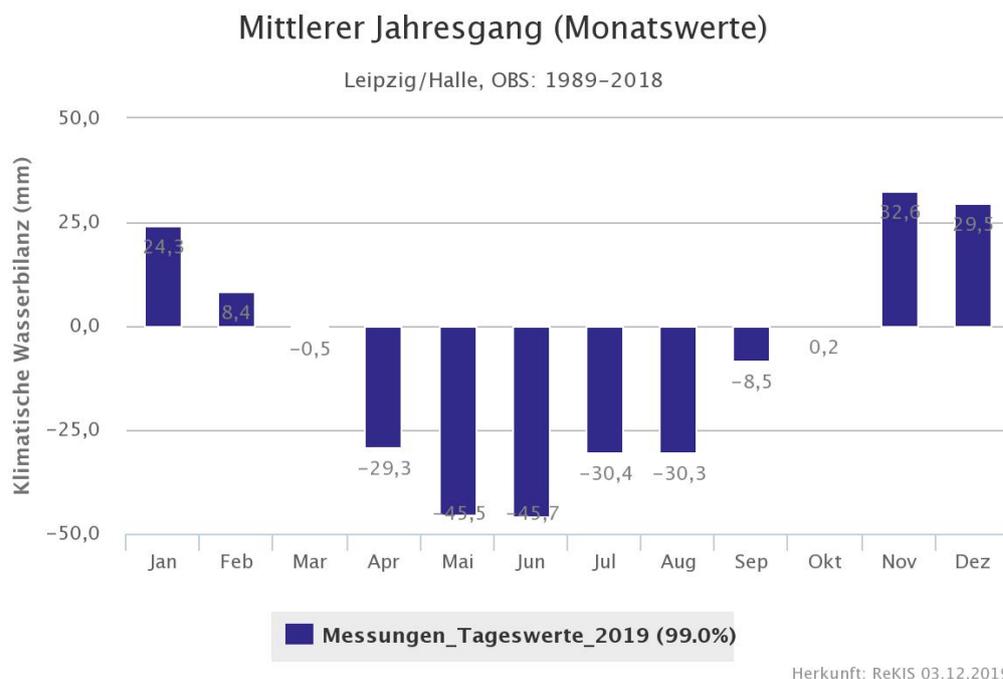
Die klimatische Wasserbilanz für die Region gestaltet sich während der Vegetationsperiode von März bis September negativ (Abb. 11). Auch innerhalb eines Jahres ergibt sich überwiegend eine negative Bilanz (Abb. 12). Innerhalb des Analysezeitraumes 1989 bis 2018 waren 9 Jahre mit ausgeglichener oder positiver Wasserbilanz zu verzeichnen. 20

Jahre wiesen eine negative Wasserbilanz auf, wobei das Defizit in 4 Jahren 200 mm überschritten hat. Die Jahre sehr trockenen Jahre 2018 und 2019 waren hierbei noch nicht enthalten. So wurden direkt am Deponiestandort als Jahressumme 2018 nur 290 mm und 2019 373 mm Jahresniederschlag verzeichnet.

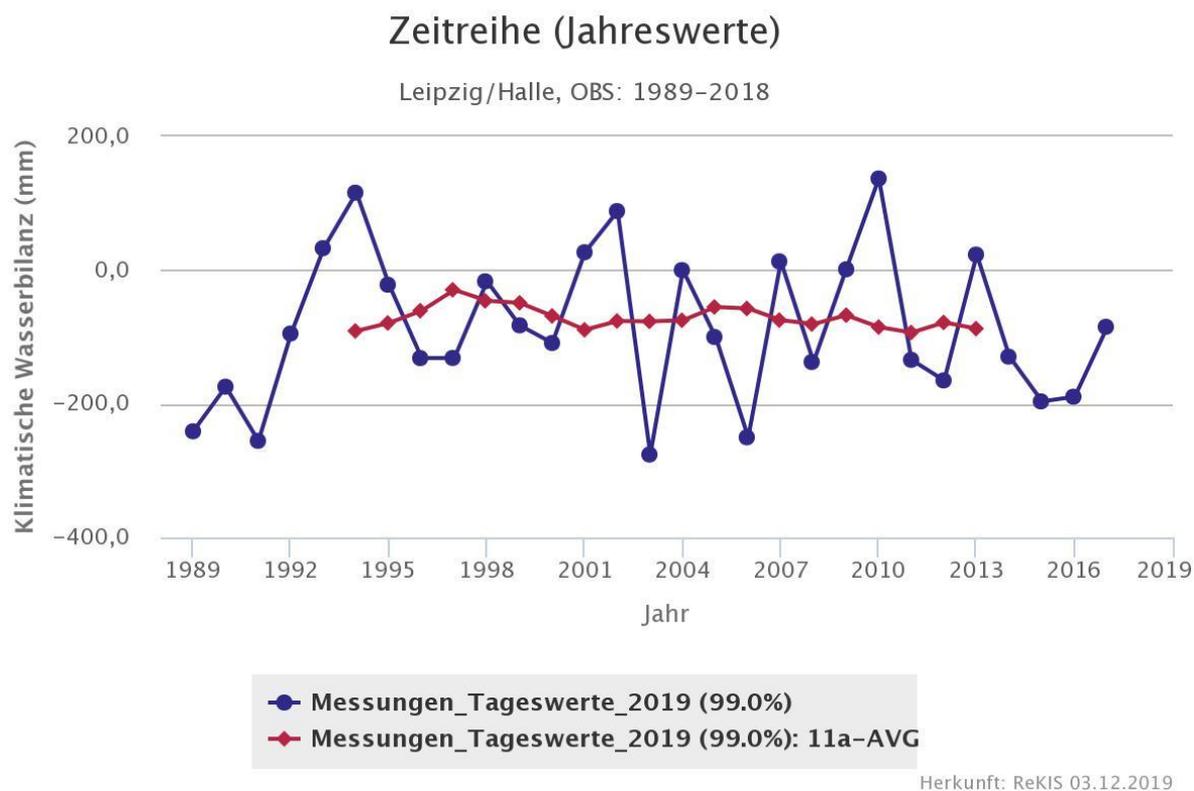
Die Deponieverordnung definiert im Anhang 1 niederschlagsarme Standorte, wonach dort weniger als 600 mm Jahresniederschlagssumme auftreten. Entsprechend dieser Einstufung ist die Deponie Halle-Lochau unter Betrachtung der Daten aus den letzten dreißig Jahren als ein solcher niederschlagsarmer Standort anzusehen.



**Abb. 10: Potenzielle Verdunstung / Mittlerer Jahrgang der Monatswerte für die Klimastation Halle/Leipzig im Zeitraum 1989-2018**



**Abb. 11: Klimatische Wasserbilanz, Mittlerer Jahrgang (Monatswerte) für die Klimastation Leipzig/Halle, Analysezeitraum 1989-2018**



**Abb. 12: Klimatische Wasserbilanz (Zeitreihe der Jahreswerte) für die Klimastation**

Der Untersuchungsraum liegt östlich des lufthygienischen Belastungsraumes der Stadt Halle.

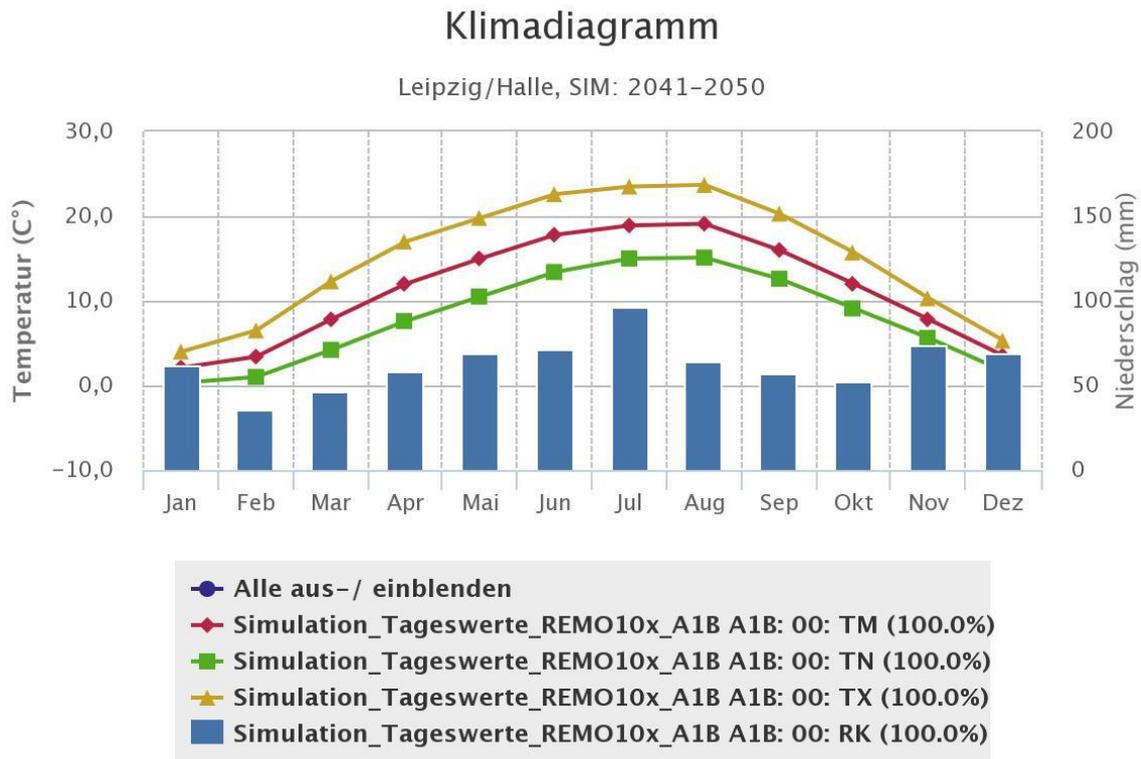
### Klimawandel

Zur Dokumentation des Klimawandels können verschiedenen Quellen genutzt werden. Zum einen stehen Informationen aus der Auswertung vorhandener Klimadaten zur Verfügung (Trendanalyse), die nachfolgend für den Zeitraum 1951-2014 aufgeführt werden (vgl. auch SPEKAT et al. 2015).

Zum anderen können Simulationen der Veränderung der Klimaelemente genutzt werden. Hierzu wurden verschiedene Studien erstellt (PIK 2009, KREIENKAMP et al. 2012, PFÜTZNER et al. 2012). Ferner kann zur Darstellung auf die verfügbaren Daten des REKIS für die Station Leipzig/Halle zurückgegriffen, die für den Bereich Lochau repräsentativ ist (vgl. Abb. 13).

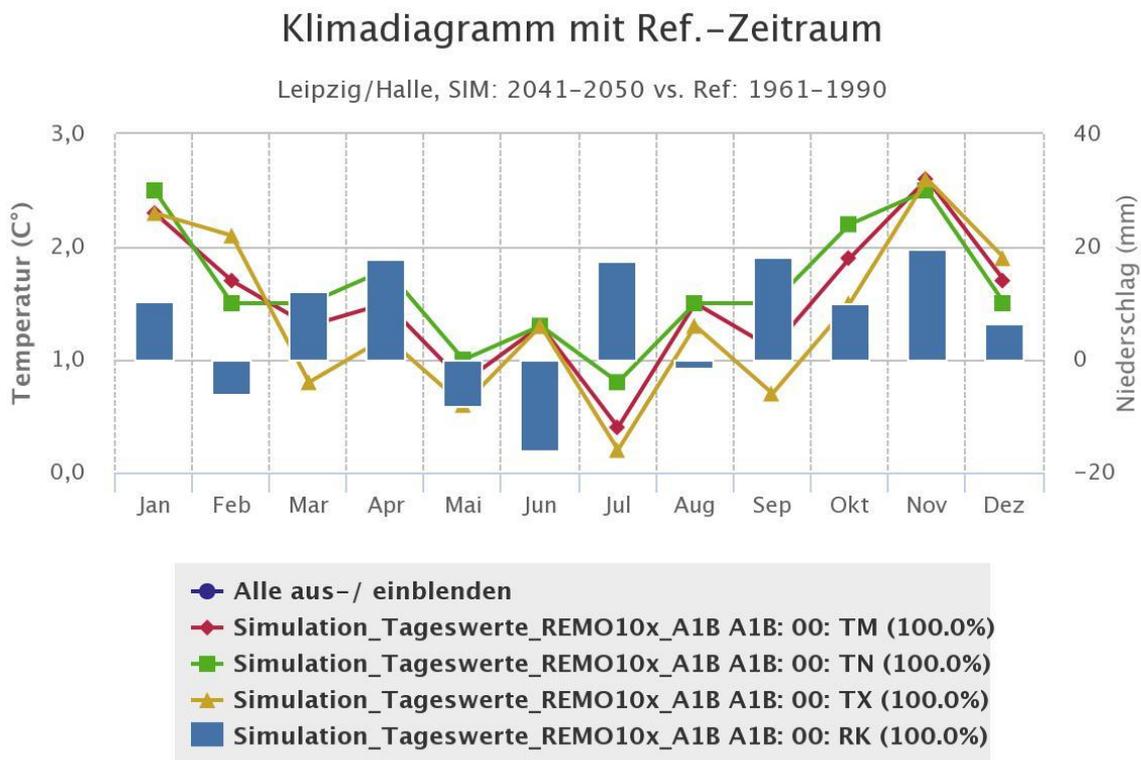
In Auswertung der Prognosen ergibt sich folgende Tendenz:

Für Sachsen-Anhalt wird bei einer mittleren Emissionsprognose (A1B) von einer Erhöhung der Jahresmitteltemperatur von 2,3 K ausgegangen. Der mittlere Jahresniederschlag besitzt eine negative Tendenz mit einer Abnahme bis 2100 bis zu 28 mm, wobei eine Erhöhung der Niederschlagssumme im Winter in der Region erwartet werden kann



Herkunft: ReKIS 03.12.2019

**Abb. 13: Klimadiagramm für die Station Leipzig/Halle, Prognosen unterschiedlicher Modelle für ein mittleres Immissionszenario, Zeitraum 2041-20150**



Herkunft: ReKIS 03.12.2019

**Abb. 14: Klimadiagramm für die Station Leipzig/Halle mit Darstellung der Veränderung von mittlerer Lufttemperatur und Niederschlag im Prognosezeitraum 2041-2050 gegenüber dem Referenzzeitraum 1961-1990**

### Lufttemperatur

Insgesamt ist ein Anstieg der mittleren Lufttemperatur im Jahresmittel zu verzeichnen, wobei der Anstieg im Winter am stärksten zu erwarten ist (2,6 K).

Erkennbar ist auch eine leichte Verschiebung der wärmsten Zeit von Juni/Juli in Richtung Juli/August.

Die mittlere Tagesminimumtemperatur weist eine ähnliche Entwicklung auf, wie bei der Maximumtemperatur, am ausgeprägtesten im Winter. Erkennbar ist für die beiden Zeiträume auch eine leichte Verschiebung der höchsten Minimum-Werte von Anfang Juli (1951–1980) in Richtung Anfang August (1981–2010).

Zudem ist ein ausgeprägter Zunahmetrend der Tagesspannen der Lufttemperatur zu verzeichnen. Die mittlere jährliche Tagesspanne steigt leicht, aber konsistent an. Dabei ist die Tagesspanne für das Winterhalbjahr geringer als die für das Sommerhalbjahr.

### Niederschlag

Im Raum Halle-Leipzig ist zwischen 1951 und 2014 eine geringe Zunahme der Jahresniederschläge festzustellen. Diese liegt im Bereich von ca. 10-15 mm/Dekade für den Prognosezeitraum 2071. Bei kürzeren Prognosezeiträumen fallen die Veränderungen weniger deutlich in der Tendenz aus (s.o.).

Die Station Schkeuditz hebt sich mit ca. 10 mm Zunahme/Dekade im Zeitraum 1951 bis 2014 von den anderen Stationen im Flachland ab. Dabei ist eine unterschiedliche Tendenz im Jahrgang zu verzeichnen. Für die Station Schkeuditz zeigt sich bis 2071 eine Zunahme der Niederschläge im Sommer (Juni, Juli, August; ca. 10 mm/Dekade), im Winter (Dezember-Februar) ist jedoch nahezu keine Veränderung festzustellen. Hingegen zeigt die Station Halle eine Abnahme der Sommerniederschläge (ca. -2 mm/Dekade) im Winter jedoch eine schwache Zunahme (ca. 4 mm/Dekade).

In der Vegetationsperiode I (April-Juni) zeigen die Stationen Halle und Leipzig einen schwachen Rückgang (<1mm/Dekade). Dies stellt einen Hinweis auf Frühjahrstrockenheit dar. In der Vegetationsperiode II (Juli-August) ist eine Zunahme (Halle ca. 5 mm/Dekade, Leipzig ca. 15 mm/Dekade) zu verzeichnen.

Im Frühjahr und Sommer sind die deutlichsten Niederschlags-Rückgänge beim Vergleich der Werte der Zeiträume 1951–1980 und 1981–2010 zu erkennen.

Die Tage mit Extremniederschlägen (>20 mm/d) zeigen einen positiven Trend. Die Starkregentage (>10 mm/d) zeigen insbesondere im Sommer bzw. in der Vegetationsperiode II (Juli bis September) eine deutliche Zunahme.

### Relative Luftfeuchte:

Die Relative Luftfeuchte zeigt allgemein eine schwach negative Entwicklung.

Analysiert wurde zudem die mittlere Anzahl von Stunden pro Tag mit einer relativen Luftfeuchte über 90 % für ausgewählte Stationen für den Zeitraum bis 2014. Hier zeigt sich an der Station Schkeuditz ein Trend der Abnahme.

### Bodenfeuchte

An der Station Schkeuditz zeigt sich für die Vegetationsperiode I (April - Juni) ein negativer Trend, für die Vegetationsperiode II (Juli - September) ein positiver Trend. Dies korrespondiert mit der Niederschlagsverteilung.

### Klimatische Wasserbilanz

Die klimatische Wasserbilanz wird sich weiterhin negativ gestalten. Es wird bis 2100 mit einem Defizit zwischen -55 mm und -90 mm gerechnet, das insbesondere im Sommerhalbjahr besteht.

Der Standort Lochau liegt dabei in der Region mit einer ungünstigen Wasserbilanz (Defizit im Zeitraum März bis September, Maximum im Juli ca. -60 mm). Während sich bis 2040 nur geringe Veränderungen ergeben, kann sich das Defizit bis 2071 auf bis zu 330 mm im Jahr erhöhen.

Insgesamt ergibt sich nach KREIENKAMP et al. (2012) folgende Tendenz:

- Die Temperatur der Luft wird sich insgesamt großflächig erhöhen, wobei eine deutliche Erhöhung der Extremwerte prognostiziert wird. Zudem wird die Erhöhung im Sommer und Winter deutlicher wirksam werden, als im Frühjahr oder Herbst.
- Die Niederschlagshöhen werden ganzjährig leicht zurückgehen, schwerpunktmäßig im Sommer. Je nach verwendetem Modell zeigt sich für die Extremwerte ein uneinheitliches Bild. Eine starke Erhöhung winterlicher Niederschlagsmaxima ist möglich. Zudem können im Sommer niederschlagsarme Perioden auftreten.
- Die relative Luftfeuchtigkeit lässt eine Tendenz zur Austrocknung erkennen, die bis 2040 insbesondere im Sommer, danach auch ganzjährig wirksam wird.
- Die mittlere Windgeschwindigkeit wird sich im Winter leicht erhöhen. Auch die Starkwindtage werden sich leicht erhöhen. Im Sommer ist von einer leichten Verringerung der Windgeschwindigkeit auszugehen.
- Die Region entlang der Saale ist gegenwärtig und in der nahen Zukunft (bis 2040) durch eine negative Bilanz (Defizit bis 200 mm) geprägt. Diese verstärkt sich bis 2070 weiter.

### **Bewertung**

Nach den aktuellen klimatischen Gegebenheiten liegt das Aufforstungsgebiet in einer Region mit günstigen Aufwuchsbedingungen, die jedoch bereits gegenwärtig im Sommer durch ein Niederschlagsdefizit gekennzeichnet ist.

Die Bewertung des Trockenstressrisikos für die Hauptbaumarten Eiche, Buche, Fichte und Kiefer liegt aktuell und in der kurz- bis mittelfristigen Prognose im Mittel in der Bewertungsstufe „gering“.

Für Fichte und Buche wird sich die Situation bereits mittelfristig verschlechtern. Für Eiche und Kiefer lässt die langfristige Prognose 2071-2100 im Mittel die Bewertungsstufe „mittel“ erwarten.

Betrachtet man die mögliche Schwankungsbreite der klimatischen Wasserbilanz in den einzelnen Jahren und die augenfälligen Schäden der extrem trockenen Jahre 2018 und 2019 insbesondere bei Fichte und Buche auf ohnehin niederschlagsarmen Standorten bereits früher mit erheblichen Schäden zu rechnen.

### **3.3.5. Schutzgut »Kulturelles Erbe« einschließlich Kulturlandschaft**

#### **Methodik**

- Charakteristik auf der Basis der Kulturlandschaftsgliederung in der Planungsregion Halle
- Lokale Sichtbarkeitsbetrachtung auf der Basis der Unterlagen und Geländebegehung
- Bewertung erfolgt verbalargumentativ
- Erheblichkeitsabschätzung unter Berücksichtigung der perspektivischen Nutzung

#### **Beschreibung und Bewertung**

Gemäß der Gliederung der Kulturlandschaften der Planungsregion Halle (VILLWOCK & KUGLER 2013) ist der Aufforstungsbereich der Bergbaulandschaft Halle-Lochau zuzuordnen. An diese grenzt östlich und nördlich die Zörbig-Schkeuditzer Ackerebene an, im Westen die Stadtlandschaft Halle und im Süden die Leipzig-Halle-Elsterniederung.

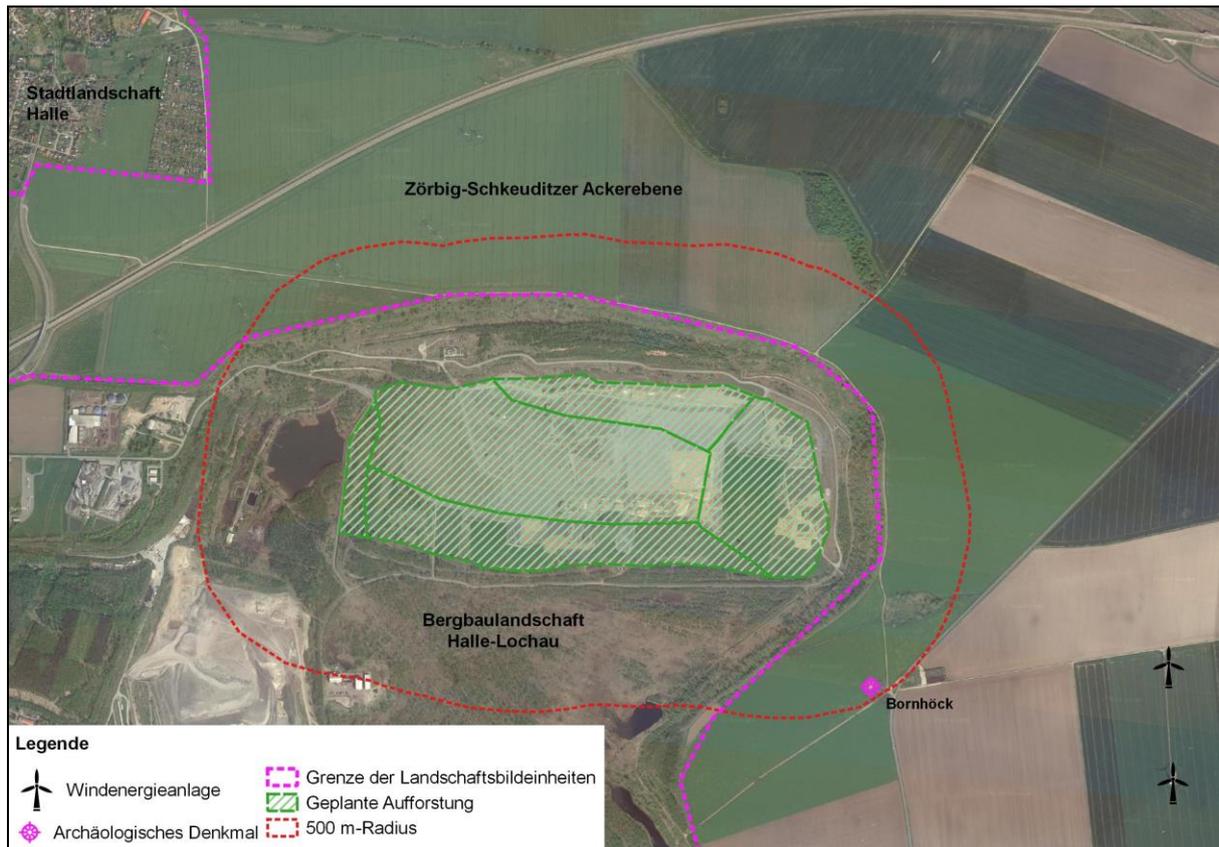


Abb. 15: Landschaftsgliederung des Umfeldes der geplanten Aufforstungsfläche

Tab. 9: Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbildeinheiten

Beschreibung	Bewertung
<p><b>Bergbaulandschaft Halle-Lochau</b></p> <p>Typische Landschaft eines Braunkohle-Altagebaus mit steilen, durch Sukzession oder Bepflanzung begrüntem Böschungsabschnitten, Restloch und Innenkippenkomplex mit Aufforstungen, Sukzessionsflächen und Gewässern. Die Nutzung der Flächen der Tagesanlagen und von Teilen des Restloches erfolgt durch Entsorgungsbetriebe, wobei eine Teilverfüllung des Restloches durch Haus- und Gewerbemüll, Kraftwerksaschen und mineralische Materialien stattgefunden hat bzw. noch stattfindet. Teile der Innenkippe werden lokal zur Naherholung aufgesucht, sind jedoch nicht für diese Nutzung erschlossen. Im Innenkippenbereich ist ein naturnaher Charakter gegeben, eine Erschließung ist nur im Süden durch randliche Wege gegeben. Große Teile der Innenkippe sind einzäunt und unzugänglich. Im nördlichen Teil des Altagebaus wurde das Restloch als Deponiestandort genutzt und soll nun rekultiviert werden. Der tiefe Bereich ist der Drehpunkt, in dem sich der Wasserkörper der Hauptwasserhaltung befindet. Sichtmöglichkeiten bestehen innerhalb der ehemaligen Abbauhohlform ausgehend von der wenig bewachsene Nordböschung über den Drehpunkt, wobei eine Sichtbegrenzung durch Pappelforst der Innenkippe besteht. Sichtbeziehungen zum Umland sind nicht gegeben.</p> <p><b>Vorbelastung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lage im Bereich des Anflugkorridors des Flughafens Leipzig-Halle in Schkeuditz, südlich der ICE-Strecke Erfurt-Leipzig/Halle,</li> </ul>	<p>Landschaftsästhetischer Wert: mittel Schutzwürdigkeit: mittel visuelle Verletzlichkeit:3</p> <p>Erholungseignung: gering</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenüberwiegend gewerblich genutzt und eingezäunt, Staub und Geruchsemissionen sowie Lärm,</li> <li>• öffentlich nicht zugänglich.</li> </ul> <p><b>Schutzwürdigkeit:</b> Keine Schutzausweisungen vorhanden. Naturschutzfachlich wertvoller, naturnaher Innenkippenbereich mit Schilfgebiet und Gewässerkomplex sowie anschließenden wechselfeuchten Sukzessionsflächen.</p> <p><b>Bewertung:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Vielfalt</td> <td>4</td> <td>Einzigartigkeit</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Strukturreichtum</td> <td>4</td> <td>Unersetzbarkeit</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Natürlichkeit</td> <td>3</td> <td>Seltenheit</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Eigenart</td> <td>3</td> <td>Repräsentativität</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Belastungsfreiheit</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Vielfalt	4	Einzigartigkeit	3	Strukturreichtum	4	Unersetzbarkeit	3	Natürlichkeit	3	Seltenheit	3	Eigenart	3	Repräsentativität	3	Belastungsfreiheit	2			
Vielfalt	4	Einzigartigkeit	3																		
Strukturreichtum	4	Unersetzbarkeit	3																		
Natürlichkeit	3	Seltenheit	3																		
Eigenart	3	Repräsentativität	3																		
Belastungsfreiheit	2																				
<p><b>Zörbig-Schkeuditzer Ackerebene</b> Die umgebende Ackerlandschaft weist einen flachwelligen Charakter auf. Sie fällt im Umfeld des Alltagebaus Lochau von einer mittleren Höhe von ca. 115 m NHN auf 85 m NHN zum Randbereich der Elster-Luppe-Aue ab. Von den Randhöhen ergeben sich Sichtbeziehungen in die Aue Die Ackerlandschaft ist relativ arm an gliedernden Strukturen wie Gewässern, Feldgehölzen oder Hecken. Lediglich weg- und straßenbegleitende Baumreihen und seltene Gräben in Tiefenlinien des Geländes bilden gliedernde Strukturen. Insbesondere das Umfeld des Alltagebaus Loch ist nahezu strukturlos. Kulturdenkmale sind lokal in den Siedlungen in Form von Gutshäusern, Bauerngehöften und Kirchen vorhanden. Zudem sind Einzeldenkmale wie Postsäulen oder andere Wegmarken von Bedeutung. Im näheren Umfeld des Vorhabens ist östlich der Innenkippe ein archäologisches Denkmal (Bornhöck, frühbronzezeitliches Fürstengrab, 114 m NHN) vorhanden. Der ehemalige Großgrabhügel, der ehemals eine weithin sichtbare Landmarke bildete, wurde bereits im 19. Jh. eingeebnet und ist nicht mehr sichtbar.</p> <p><b>Vorbelastung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfangreichen Gewerbe- und Industrieansiedlungen am Standort</li> <li>• ICE-Strecke Erfurt-Leipzig/Halle nördlich des Alltagebaus</li> <li>• Windkraftanlagen östlich des Alltagebaus</li> </ul> <p><b>Schutzwürdigkeit:</b> - nicht schutzwürdig, keine Schutzausweisungen vorhanden, - archäologisches Bodendenkmal oberflächlich nicht sichtbar</p> <p><b>Bewertung:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Vielfalt</td> <td>2</td> <td>Einzigartigkeit</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Strukturreichtum</td> <td>2</td> <td>Unersetzbarkeit</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Natürlichkeit</td> <td>3</td> <td>Seltenheit</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Eigenart</td> <td>2</td> <td>Repräsentativität</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Belastungsfreiheit</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Vielfalt	2	Einzigartigkeit	3	Strukturreichtum	2	Unersetzbarkeit	2	Natürlichkeit	3	Seltenheit	3	Eigenart	2	Repräsentativität	3	Belastungsfreiheit	2			<p>Landschaftsästhetischer Wert: gering Schutzwürdigkeit: gering visuelle Verletzlichkeit: gering</p> <p>Erholungseignung: gering</p>
Vielfalt	2	Einzigartigkeit	3																		
Strukturreichtum	2	Unersetzbarkeit	2																		
Natürlichkeit	3	Seltenheit	3																		
Eigenart	2	Repräsentativität	3																		
Belastungsfreiheit	2																				

Neben der Schönheit und Eigenart der Landschaft bestimmt auch die erholungsrelevante Ausstattung die Eignung und die tatsächliche Nutzung der Landschaft für die Erholungseignung.

Wichtig für die aktive Erholung ist die Ausstattung mit Rad- und Wanderwegen. Aber auch landschaftsprägende Bauwerke und kulturhistorisch bedeutsame Lokalitäten beeinflussen

den Erholungswert, der in der Ackerlandschaft im Umfeld der Deponie Halle-Lochau gering ist.

Der Alttagbau weist zwar eine naturnahe und strukturreiche Ausstattung auf, ist jedoch für die Öffentlichkeit nicht zugänglich, so dass trotz eines hohen Potenzials von einer geringen Bedeutung für die Naherholung auszugehen ist.

### **3.4. Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter**

#### **3.4.1. Kultur- und Baudenkmale**

Auf dem Areal der Aufforstungsfläche und ihrem unmittelbaren Umfeld befinden sich keine natur- oder kulturhistorisch bedeutsamen Objekte oder Fundpunkte.

#### **3.4.2. Vorhandene und geplante sensible Nutzungen**

Die Aufforstungsfläche umfasst die abgedeckte Deponieoberfläche mit den hier vorhandenen Leitungssystemen, die der Minimierung von Emissionen aus dem Deponiekörper dienen. Hierzu zählen:

- Anlagen der Deponiesickerwasserfassung
- Anlagen der Deponiegasfassung
- Energiefreileitung 20 kV (im Süden der Deponie mit zugehörigem Schutzstreifen von 12 m Breite)
- Stromkabel zur Versorgung
- Steuerungskabel
- Setzungspegel

Die Anlagen der Deponiesickerwasserfassung werden bis zum Beginn der Flutung der Hauptwasserhaltung betrieben und gehen dann außer Funktion. Zwei Pumpschächte (vgl. Abb. 17) werden als Havarie-Elemente erhalten. Alle anderen oberirdischen Teile der vorgenannten Anlagen werden zurückgebaut bzw. die unterirdischen verwahrt.

Die Anlagen der Deponiegasfassung werden bis zum Abklingen der Deponiegasbildung betrieben. Sie werden nach Aufsättigung des Deponiekörpers mit Wasser funktionslos und verbleiben vor Ort. Die Schächte werden verwahrt.

Leitungstrassen anderer Versorgungsträger sind im Bereich nicht vorhanden.

Der Deponiestandort soll nach seiner Stilllegung in eine Waldfläche umgewandelt werden, die einer forstlichen Nutzung dienen wird.

Der Standort ist dem Wuchsgebiet der Sachsen-Anhaltinischen Löß-Ebene zuzuordnen, umfasst jedoch einen Sonderstandort.

### **3.5. Wechselwirkungen**

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern des Naturhaushaltes werden bei der Einteilung in einzelne Schutzgüter wie Boden, Klima oder Pflanzen und Tiere nicht oder nur unzureichend berücksichtigt und sollen aus diesem Grund im Rahmen der UVU einer gesonderten Betrachtung unterzogen werden.

Eine Zusammenstellung möglicher Wechselwirkungen findet sich bei SPORBECK et al. (1997). Darauf basierend, werden mögliche Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern bei der Behandlung der jeweiligen Schutzgüter benannt. Sie sind im Rahmen der Konfliktanalyse besonders zu berücksichtigen, wobei ein besonderes Augenmerk auch auf Wechselwirkungen zwischen den Komponenten des Naturhaushaltes und dem Vorhaben gelegt wird.

#### **4. Status quo - Prognose**

Die Stilllegung der Deponie Halle-Lochau stellt einen laufenden Prozess dar, der auch die Rekultivierung der Deponieoberfläche erfordert. Die Rekultivierungsanordnung legt eine Aufforstung zur Entwicklung von Wald als Bestandteil der Wasserhaushaltsschicht der Deponie fest.

Eine Selbstbegrünung der abgedeckten Deponieoberfläche durch Sukzession hat den Aufwuchs nitrophiler Staudenfluren zur Folge. Im weiteren Verlauf würden sich - wie die Versuchsflächen gezeigt haben - Robinien und Holunder ansiedeln. Zudem ist mit dem Aufwuchs von Birken zu rechnen, die als vermehrungsfreudiges Pioniergehölz im Randbereich der Deponie vorzufinden sind.

Der sich spontan entwickelnde Aufwuchs wird kurzfristig bei Annahme ähnlicher Niederschlagsverhältnisse wie bis 2017 nicht die erforderliche Verdunstungsleistung erbringen, die zur effektiven Reduktion der Grundwasserneubildung erforderlich ist.

Wie die Variantenprüfung zur Stilllegung der Deponie Halle-Lochau (AWH 2007) gezeigt hat, stellt der gewählte Aufbau der WHS in Verbindung mit einer Aufforstung der Deponieoberfläche unter Beachtung von Umweltverträglichkeit und Kosten die optimale Variante der Oberflächengestaltung dar.

## 5. Beschreibung des Vorhabens

Die AWH plant die Aufforstung der abgedeckten Deponieoberfläche.

Gemäß der Bestimmung II.2.8 der Rekultivierungsanordnung wird auf dem Deponiekörper ein Oberflächenabdichtungssystem angelegt, das aus einer zweilagigen Wasserhaushalts-, Rekultivierungs- und Methanoxidationsschicht (kurz WHS) mit den Systemkomponenten

- 75 cm Unterbodenschicht
- 75 cm Ober-/ Kulturbodenschicht

angelegt, die von Gehölzbewuchs zur Ausbildung von Waldflächen bestanden werden sollen.

Entsprechend der Vorgaben der Deponieverordnung soll die Aufbauhöhe der Rekultivierungsschicht mindestens 1 m betragen. Die auf der Deponie Halle-Lochau angeordnete Oberflächenabdeckung mit einer 1,5 m mächtigen Rekultivierungs-, Wasserhaushalts- und Methanoxidationsschicht liegt oberhalb dieser Mindestanforderung. In Kombination mit den darunter liegenden Schichten (Drainage bzw. Trenn- und Stützsysteme mit bindigem Material) können alle Voraussetzungen für den geplanten Bewuchs mit Bäumen erfüllt werden.

An die Vegetation, sind dabei nach WATTENDORF (2001) u.a. folgende Anforderungen zu stellen:

- Schutz der Rekultivierungsschicht vor Bodenerosion
- Erhöhung der Standsicherheit durch Aufnahme von Zug- und Scherspannungen durch die Pflanzenwurzeln im Boden
- Optimierung des Wasserhaushalts der Oberflächenabdichtung
- geringer Nachsorgeaufwand
- Stress- und Störungstoleranz

### Zeitlicher Ablauf

Gemäß II.2.9 der Rekultivierungsanordnung sollen zwischen Fertigstellung des Dichtungsbauwerkes und der Bepflanzung grundsätzlich 2 Vegetationsperioden liegen. Die Flächen sollen in dieser Zeit der natürlichen Sukzession unterliegen und jährlich gemäht werden. Eine Verkürzung der Periode kann in Abhängigkeit vom Rückgang der Dominanzbestände stickstoffliebender Ruderalarten und der Stabilisierungsvorgänge in der WHS erfolgen.

Um eine möglichst hohe Verdunstungsleistung zum Ende der Rekultivierungsperiode zu erreichen, muss frühestmöglich (=> ab Beginn der Stilllegungsphase zum 01.06.2005) mit der Rekultivierung und Bepflanzung begonnen werden.

Zur Etablierung von Wald stehen verschiedene Wege zur Verfügung:

1. Erstansaat und spontane Sukzession
2. Etablierung von Vorwald und Umbau zum Zielbestand
3. Erstaufforstung mit den Baumarten des Zielbestandes

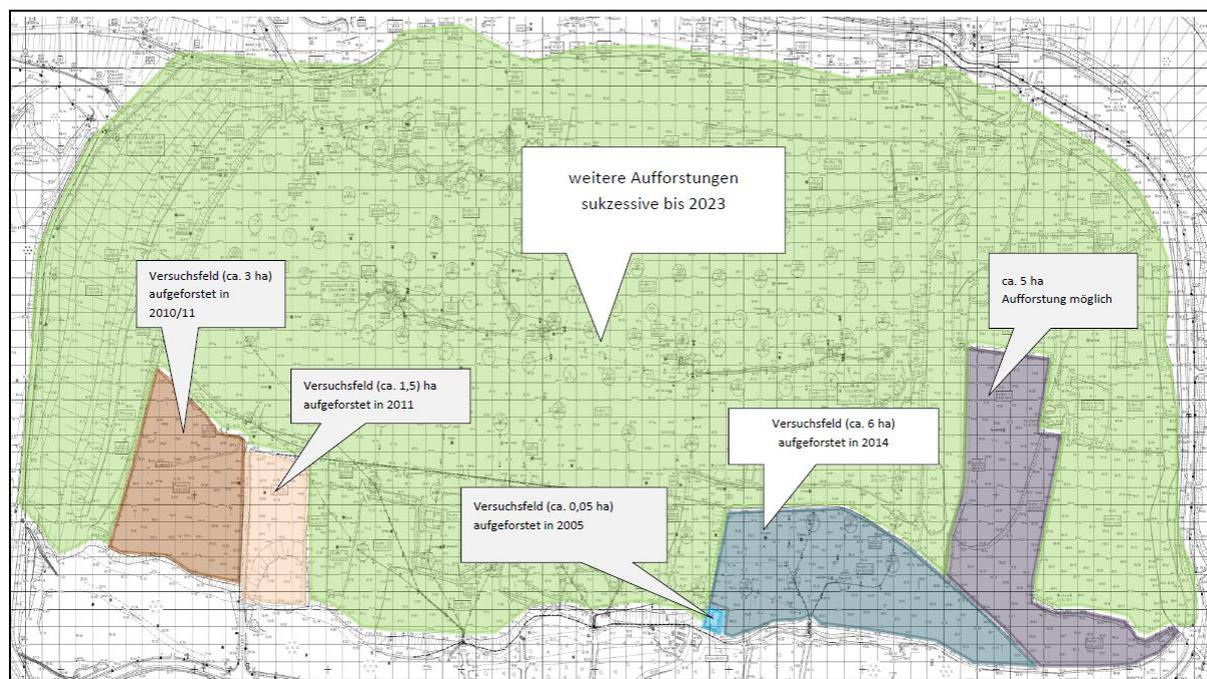
Um eine möglichst schnelle Entwicklung eines Waldbestandes auf der WHS mit entsprechend hoher Transpiration zu erreichen, ist die Nutzung der Sukzession nicht umfassend geeignet. Zudem können sich so Bestände entwickeln, die weitere Pflegemaßnahmen erheblich erschweren können (z.B. Sanddorngebüsch).

In Vorbereitung der Erstaufforstung wurden planmäßig seit 2005 gemäß II.2.10 der Rekultivierungsanordnung mehrere Versuchsflächen angelegt, die der Bewertung geeigneter Pflanzenbestände unter den ortskonkreten Standortbedingungen der Deponie Halle-Lochau dienen.

Folgende Pflanzflächen wurden bisher angelegt und bepflanzt (vgl. auch Abb. 16):

2005	ca. 0,05 ha
2010/2011	ca. 3,0 ha
2011	ca. 1,5 ha
2014	ca. 6,0 ha

Die Erstaufforstung der Deponiefläche soll voraussichtlich bis 2028 fertig gestellt werden.



**Abb. 16: Übersicht über fertig gestellte Pflanzflächen, Flächen die zur Aufforstung zur Verfügung stehen sowie zukünftig aufzuforstende Teilflächen auf der Deponie Halle-Lochau.**

### Auswahl der Arten

Die Prüfung zur Eignung der Pflanzen erfolgte auf Grundlage der Auswahl aus einem breiten Artenspektrum.

So wurden auf den Testflächen folgende Baumarten im Rahmen praktischer Pflanzversuche zur Prüfung einer Eignung der einzelnen Arten gepflanzt:

- Trauben-Eiche (*Quercus petraea* (MATTUSCHKA) LIEBL.)
- Stiel-Eiche (*Q. robur* L.)
- Rot-Eiche (*Q. rubra* L.)
- Winter-Linde (*Tilia cordata* MILL.)
- Sommerlinde (*T. platyphyllos* SCOP.)
- Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus* L.)
- Spitz-Ahorn (*A. platanoides* L.)
- Feld-Ahorn (*A. campestre* L.)
- Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior* L.)
- Vogel-Kirsche (*Prunus avium* L.)
- Traubenkirsche (*P. padus* L.)
- Rot-Erle (*Alnus glutinosa* (L.) GAERTN.)
- Hainbuche (*Carpinus betulus* L.)
- Elsbeere (*Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ)
- Mehlbeere (*S. aria* (L.) CRANTZ)
- Eberesche (*S. aucuparia* L.)
- Sand-Birke (*Betula pendula* ROTH)

Zitter-Pappel (*Populus tremula* L.)  
 Gemeine Birne (*Pyrus communis* L.)  
 Gemeiner Apfel (*Malus sylvestris* L.)

Sowie die Straucharten:

Schwarzdorn/ Schlehe (*Prunus spinosa* L.)  
 Hunds-Rose (*Rosa canina* L.)  
 Wein-Rose (*Rosa rubiginosa* L.)  
 Gemeiner Waldhasel (*Corylus avellana* L.)  
 Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus* L.)  
 Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana* L.)  
 Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea* L.)  
 Gemeine Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum* L.)  
 Kreuzdorn (*Rhamnus carthartica* L.)  
 Alpen-Johannisbeere (*Ribes alpinum* L.)  
 Purpur-Weide (*Salix purpurea* L.)  
 Wildflieder (*Syringa vulgaris* L.)  
 Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna* JACQ.)

Im Ergebnis der mehrjährigen Pflanzversuche konnte letztlich eine Artenauswahl getroffen werden, welche für die Herstellung der Forstvegetation in der ersten Generation auf der errichteten WHS geeignet scheint. Dabei zeigten Pionierbaumarten wie Sand-Birke und Zitter-Pappel weniger gute Ergebnisse.

Als geeignet erwiesen sich:

Spitz-Ahorn (*Acer platanoides* L.)  
 Feld-Ahorn (*Acer campestre* L.)  
 Vogel-Kirsche (*Prunus avium* L.)

und mit durchschnittlichem Ergebnis

Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus* L.)  
 Winter-Linde (*Tilia cordata* MILL.)

Anpflanzungen der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior* L.) zeigten ebenfalls gute Anwuchsergebnisse. Auf Grund des Auftretens erster vom Eschentriebsterben befallener Pflanzen wurde allerdings von weiteren Anpflanzungen dieser Art abgesehen.

Für die Etablierung des Strauchsaumes wurden gute Ergebnisse mit Hunds-Rose (*Rosa canina* L.), sowie Eberesche (*Sorbus aucuparia* L.) erzielt. Auch immergrüne Sträucher wie Liguster (*Ligustrum vulgare*) sind zu Steigerung der Transpiration geeignet.

Die zur Aufforstung zu verwenden Pflanzen müssen den Anforderungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG) entsprechen. Dies sichert die Verwendung Pflanzgutes regionaler Herkünfte des Mitteldeutschen Tief- und Hügellandes. Die folgenden Herkünfte sind zu verwenden:

Art	Forstliche Herkunft
Spitz-Ahorn ( <i>Acer platanoides</i> L.)	800 02
Berg-Ahorn ( <i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	801 02
Feld-Ahorn ( <i>Acer campestre</i> L.)	möglichst regional
Vogel-Kirsche ( <i>Prunus avium</i> L.)	814 02
Stiel-Eiche ( <i>Quercus robur</i> L.)	817 05
Winter-Linde ( <i>Tilia cordata</i> MILL.)	823 03
Sand-Birke ( <i>Betula pendula</i> Roth)	804 02

Im Zuge der natürlichen Sukzession siedelte sich auf der im Herbst 2010/Frühjahr 2011 bepflanzten Teilfläche einige äußerst wuchsfreudige Robinien (*Robinia pseudoacacia* L.) sowie insbesondere auch Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra* L.) an.

Da der Aufforstungsfläche eine wichtige Funktion im Rahmen der Minderung der Deponiesickerwassermengen als integraler Bestandteil der Deponieabdeckung zukommt, liegt ein Schwerpunkt bei der Auswahl geeigneter Arten neben der Erziehung stabiler

Forstbestände unter bevorzugter Nutzung heimischer Arten auf der Sicherung eines schnellen und stabilen Gehölzwachstums, so dass unter diesem Aspekt auch die Verwendung nichtheimischer oder nicht standortheimischer Arten zu prüfen ist, die eine bessere Anpassung an die zukünftigen Klimaverhältnisse erwarten lassen.

Dabei soll auch geprüft werden, ob eine Berücksichtigung der Eibe (*Taxus baccata* L.) als wintergrüner Nadelbaum, zur Erhöhung der winterlichen Evapotranspiration berücksichtigt werden kann.

Da die Eibe als Schattholzart auf das Vorhandensein eines Gehölzschirmes angewiesen ist kann sie erst nach Kronenschluss in die Flächen eingebracht werden und benötigt dann lichten Schatten. In Kombination mit Eiche ergeben sich günstige Aufwuchsbedingungen, so dass sie als Art der 2. Deponiewaldgeneration berücksichtigt werden kann.

Die Art entwickelt ein intensives Wurzelsystem, das im Gegensatz zu Kiefer mit einer Durchwurzelungstiefe von ca. 1,65 m (MÜLLER, 2011) nicht tief reicht.

Ihre natürlichen Vorkommen liegen u.a. im Unterwuchs von Laubwaldbeständen (Baum 2. Ordnung oder Strauch), so z.B. in Edellaubholz-Mischwäldern und Eiben-Buchenwäldern, wo sie jedoch durch Übernutzung bereits im Mittelalter weitgehend verdrängt wurde.

Informationen zur Eignung von Eiben zur Deponiebegrünung liegen nicht vor. Aufgrund ihrer weiten Standortamplitude (feuchte, wechsel-feuchte und sehr trockene Standorte, stark dürreresistent, unterschiedliche pH-Werte) scheint sie geeignet, ist jedoch sehr langsamwüchsig und durch Wildverbiss gefährdet. Sie sollte trupp- oder gruppenweise gepflanzt werden, was einen Schutz durch ein Gatter möglich macht, das 15-20 Jahre zu erhalten ist. Die Art unterliegt nicht dem FoVG<sup>3</sup>.

Die konkrete Artenzusammensetzung der einzelnen Teilflächen und der Pflanzverband werden nach dem Ende der Ruhephase anhand der sich einstellen Standortverhältnisse festgelegt.

### **Anlage und weitere Behandlung der Aufforstung**

Zur Erstbepflanzung von Deponien wird ein Regerverband von 2 m x 2,5 m (NEUMANN 2008) bzw. 2 m x 1,5 m (WATTENDORF et al. 2010) empfohlen. Größere Pflanzabstände bieten die Möglichkeit der Einbeziehung natürlicher Ansamung. Zur Verwendung sollen größere Pflanzen kommen (Baumschulqualität, mindestens zweimal verpflanzt, 60 - 80 cm oder größer), da diese höhere aufgrund der höheren Wuchsleistung des Wurzelsystems und Konkurrenzkraft zu einer schnelleren Umsetzung des Rekultivierungszieles beitragen.

Da die Deponieoberfläche im Endzustand nahezu eben sein wird, spielen Unterschiede in Relief, Neigung und Besonnung der Fläche keine Rolle bei der Baumartenwahl. Eine Differenzierung ergibt sich durch die eingebauten Substrate, die kleinräumig wechseln können, und die bei der Aufforstung vorhandenen bzw. sich nach Deponiestillegung einstellenden Grundwasserflurabstände.

Die Durchmischung der Arten sollte aufgrund der kleinflächig schwankenden Substratzusammensetzung in kleinen Gruppen oder einzeln erfolgen. So werden Standortrisiken auf verschiedene Arten verteilt. Zudem führt die Einzelstammischung später zu einer besseren Verteilung der baumartenspezifischen Durchwurzelung.

Die Bepflanzung soll erst 2 Jahre nach Aufbringen der Rekultivierungsschicht erfolgen. Zu diesem Zeitpunkt hat eine erste Setzung stattgefunden und es sind besondere Standortausprägungen wie Verdichtung oder Steinigkeit zu erkennen und es hat eine Entwicklung des Bodenlebens begonnen.

Anfänglich muss ein rascher Dichteschluss der Pflanzung gewährleistet sein. Maximal 20 % Ausfälle sind zu tolerieren. Die Bestände sind nach der Pflanzung vor Wildverbiss zu

---

<sup>3</sup> Saatgut wird in Sachsen-Anhalt im Bodetal gewonnen. Zudem liegen in Thüringen mehrere Standorte, an denen ebenfalls Saatgut gewonnen wird.

schützen. In den ersten drei Jahren kann bei anhaltendem Trockenstress in Abhängigkeit von den technischen Möglichkeiten eine Wässerung in Betracht gezogen werden. Je nach standörtlichen Gegebenheiten und Konkurrenzdruck der Begleitvegetation auf die Gehölze wird anfangs bis zu 3-mal jährlich gemäht. Eine weitergehende Kulturpflege durch Freimähen findet i.d.R. nicht statt. Bei Bedarf werden selektiv gefährdete Pflanzen freigestellt.

Die Kulturpflege endet, nach Erreichen einer Höhe der Pflanzen von ca. 2 m, nach 3-5 Jahren, kann bei ungünstigen Wuchsbedingungen jedoch auch länger dauern.

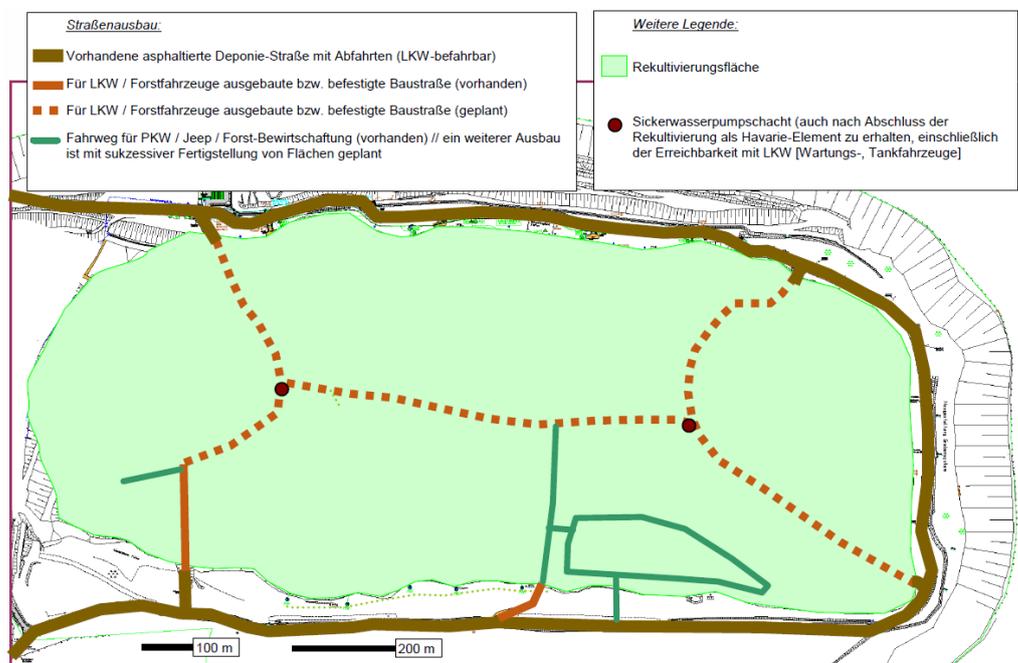
Eine breite, gestufte Waldrand- und Saumbepflanzung aus Sträuchern und Bäumen reduziert die Windwurfgefährdung.

Die weitere waldbauliche Behandlung des Deponiewaldes der ersten Generation ist der frühzeitigen und dauerhaften Infiltrationsminderung in den Deponiekörper unterzuordnen. Die in forstlichen Beständen vorgenommene Jungbestandspflege mit Einzelstammreduktion zur bzw. Mischungsregulierung, findet ggf. nicht statt. Die Erzielung eines dichten Gehölzbestandes zur Maximierung der Transpiration hat Vorrang. Dabei ist auf die Entwicklung eines mehrschichten Bestandes zu orientieren. Die erste Deponiewaldgeneration soll sich auf der Basis der Erstaufforstung in ihrer Artenzusammensetzung spontan entwickeln. Das Aufkommen problematischer Gehölzarten mit invasiver Ausbreitung ist jedoch zu verhindern.

Hieran kann sich nach ca. 20 Jahren eine gezielte Entwicklung der 2. Deponiewaldgeneration anschließen, die nach einer Entwicklung des Waldbodens und der Herausbildung eines Bestandklimas auch anspruchsvollere Baumarten (z.B. Stieleichen, Wildobst, Eibe, Buchs) enthalten kann. Arten mit Pfahlwurzeln sind zu vermeiden.

### Erschließung und weitere dauerhafte Einrichtungen im Bereich der Aufforstungsfläche

**Abb. 17: Grobplanung Wegenetz auf rekultivierter Deponieoberfläche - Endgestaltung (Planungsstand 2018)**



Im Bereich der Aufforstungsfläche werden folgende feste Einrichtungen vorhanden sein:

- Straßen und Wege
- 2 Sickerwasserpumpschächte mit Abstellflächen mit wassergebundener Decke (je ca. 100 m<sup>2</sup>)

Die Fläche ist über die vorhandene Ringstraße erreichbar. Von hieraus ist die Anlage eines befestigten Forststraßennetzes geplant, das die Zufahrt von Wartungs- und Transportfahrzeugen zu den Sickerwasserpumpschächten absichert (vgl. Abb. 17). Diese werden eine Gesamtlänge von ca. 2.300 m und eine Mindestbreite von 4,5 m haben und bleiben auch nach Abschluss der Rekultivierung als Havarie-Element erhalten.

Die weitere Erschließung der Fläche wird sukzessive mit fortschreitender Rekultivierung und Aufforstung geplant und fertiggestellt. Sie erfolgt durch Wirtschaftswege mit 4,5 m Breite und wassergebundener bzw. Schotterdecke.

### **Natürliche Risiken von Wald-/ Forstflächen**

Mit der Anlage einer Aufforstungsfläche und der Entwicklung von Wald sind natürliche Risiken verbunden. Hierzu zählen gemäß Waldschutzplan Sachsen-Anhalt (2015):

- Gefahr eines Waldbrandes

Saalekreis mit Waldbrandgefahrenklasse: C (geringe Waldbrandgefährdung)

Durch die Etablierung von Laubwald ist gegenüber Nadelwald eine Reduktion des Waldbrandrisikos gegeben.

- Gefahr von Windwurf und Schneebruch

Eine besondere Sturmgefährdung ist in der Region nicht gegeben. Von den Gefahren sind insbesondere Nadelgehölze oder vorgeschädigte Laubgehölze betroffen.

- Insektenkalamitäten

In der Region ist die standorttypische Baumartengruppe Eiche von möglichen biologischen Risiken betroffen. Hierzu zählt der Eichenprozessionsspinner, von dem auch für die Erholungsnutzung der Waldflächen eine Gefährdung ausgeht. Ursächlich ist die allergieauslösende Wirkung der Behaarung.

- Hagelschäden

Unter den Laubholzarten werden hauptsächlich junge Eichen und Erlen geschädigt. Dabei treten schwerste Rindenverletzungen neben der Schädigung der Assimilationsorgane auf. Mit weiteren Veränderungen im Klimaverlauf muss mit verstärkten Schäden durch Hagel, insbesondere im Tiefland des Landes Sachsen-Anhalt, gerechnet werden.

## 6. Auswirkung des Vorhabens auf die Schutzgüter

### 6.1. Schutzgut Mensch

#### Umwelterhebliche Auswirkungen

**Baubedingte Wirkungen:** keine

**Anlagebedingte Wirkungen:**

Das Areal des ehemaligen Tagebaus Lochau soll langfristig der Naherholung der Bevölkerung zur Verfügung stehen. Die Entwicklung einer Waldfläche beeinflusst den Erholungswert der Landschaft. Gleichzeitig beeinflusst Wald mögliche Blickbeziehungen. Beeinträchtigung der Menschen und ihres Wohnumfeldes sind nicht zu erwarten

Mit der Entwicklung von Wald sind natürliche Risiken verbunden, von denen keine Gefährdungen für das Schutzgut ausgehen.

**Betriebsbedingte Wirkungen:**

Die Aufforstungsfläche ist zu pflegen und zu durchforsten.

Beeinträchtigung der Menschen und ihres Wohnumfeldes sind nicht zu erwarten

Bewertung:

Negative Einflüsse auf Siedlungsflächen können ausgeschlossen werden.

Durch die Etablierung von Laubgehölzen wird ein Wald mit einer gegenüber Nadelwald geringen Waldbrandgefahr entwickelt. Ein besonderes Risiko ist am Standort nicht gegeben.

## 6.2. Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen/ Biologische Vielfalt

Folgende mögliche Auswirkungen sind bei der Beurteilung der geplanten Aufforstung zu beachten:

### **Baubedingte Wirkungen:**

Baubedingte Wirkungen beschränken sich auf den Zeitraum der Herstellung der Pflanzung und der anschließenden Aufwuchspflege. Hierzu zählen

- Mechanische Schädigung von Pflanzen und Tieren durch Pflanzung (manuelle oder maschinell)
- Ausbringen von Ködern zur Minimierung von Pflanzverlusten
- Barrierewirkung durch Wildschutzzäune
- Schädigungen von Tieren durch Pflegemahd

### **Anlagebedingte Wirkungen:**

- flächenhafte Inanspruchnahme von Rekultivierungsflächen des Deponiekörpers und trockenwarmer Randbereiche,
- Veränderung des Geländeklimas, Entwicklung eines Bestandsklimas mit erhöhter Luftfeuchtigkeit, Veränderung der Besonnung auf der Fläche und im Umfeld,
- Diasporeneintrag aus Forstflächen

### **Betriebsbedingte Wirkungen:**

Zu den möglichen betriebsbedingten Wirkungen von Aufforstungsflächen zählen Bewirtschaftungsmaßnahmen wie:

- Durchforstung
- Bodenverbesserung (Entwässerungsgräben, Kalkung)
- Bekämpfung von Forstschädlingen
- Holzernte

die zu einer Schädigung von Pflanzen und Tieren führen können.

### **Bewertung**

In Tab. 10 wird die Betroffenheit der unterschiedlichen Teilflächen mit den hier vertretenen Biotopen zusammengestellt.

**Tab. 10: Betroffenheit des Ablagerungsbereiches und der Flächen im Umfeld der Aufforstung von bau-, anlage- und betriebsbedingten Aktivitäten**

Art	Betroffenheit		
	baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt
Ablagerungsbereich	ja	ja	ja
Randbereich Nord	nein	ja	nein
Tagebauböschung Nord	nein	ja	nein
Randbereich Ost	ja	ja	ja
Tagebauböschung Ost	nein	ja	nein
Randbereich Süd	ja	ja	ja
Innenkippe Süd	nein	ja	nein
Drehpunkt	nein	ja	ja

Maßnahmen zur Herstellung der Pflanzung und Bewirtschaftungsmaßnahmen werden sich vorwiegend auf den Bereich des Deponiekörpers beziehen. Sowohl Pflanzmaßnahmen wie spätere Bewirtschaftungsmaßnahmen greifen in den Vegetationsbestand auf der Aufforstungsfläche ein. Da hier aktuell keine wertvollen oder geschützten Biotopstrukturen vorhanden sind, werden keine negativen Wirkungen erwartet. Auch im Umfeld der Aufforstungsfläche sind keine schutzwürdigen Biotypen vorhanden, die negativ beeinflusst werden könnten.

Der Austrag von Diasporen aus der Aufforstungsfläche in angrenzende Flächen ist abhängig von den gewählten Arten.

Es ist von folgenden Abständen auszugehen:

Art	Verbreitung
Pappel, Weide	Verdriftung durch Wind bis mehrere km
Birke	mittlere Ausbreitung bis ca. 150 m
Ahorn	bis 30 m vom Mutterbaum, bis mehrere Baumhöhen
Eberesche	bis 50 m, bis mehrere km (durch Vögel)
Vogelkirsche	Kronenbereich bis mehrere km (durch Vögel)
Buche, Eiche	im Kronenbereich, maximal bis 20 m (auch Häheraussaat möglich)

Bei der Etablierung von Pionierbaumarten wie Pappel und Birke wird die Ausbreitung der leichten Samen gefördert. Da jedoch bereits ein hohes Dispersionspotenzial im Umfeld der Aufforstungsfläche vorhanden ist, wird dies die Gehölzsukzession in den Offenlandbiotopen nicht wesentlich beeinflussen.

Im Umfeld der Aufforstungsfläche noch nicht oder nur in geringem Umfang vorhandene heimische Baumarten wie Ahorn und Vogelkirsche werden in ihrer Ausbreitung gefördert. Eine Ansiedlung ist jedoch nur auf geeigneten Standorten zu erwarten. Die bisher nicht durch Gehölze bestandenen wechsellagernden Flächen der Innenkippe werden voraussichtlich nicht besiedelt. Dies ist auch für die offenen trockenen Tagebauböschungen anzunehmen, die bisher nicht durch Vorwald bestanden sind. Eine Ausbreitung in die durch Vorwald bestanden Böschungen ist bei Vorhandensein einer ausreichenden Bodenbildung (insbesondere am Böschungsfuß) möglich. Dies entspricht der natürlichen Sukzession und führt nicht zu einer Entwertung dieser Flächen. Bei einer dicht ausgebildeten Grasschicht unter den Vorwaldbeständen ist eine Besiedlung zudem stark eingeschränkt.

Im Winter können die temporären Krautfluren der Aufforstungsflächen während der 2-jährigen Ruhezeit als Nahrungshabitat für Kleinvögel insbesondere im Winterhalbjahr von Bedeutung sein. Dies ist ein temporärer Zustand. Auch nach der Aufforstung werden die Flächen bis zum Aufwuchs der Forstpflanzen als Nahrungshabitat nutzbar sein. Eine Beeinträchtigung der Fauna ist nicht zu erwarten.

Die Einzäunung der Aufforstungsfläche behindert mögliche Migrationsbewegungen größerer Tierarten, kann jedoch umgangen werden.

Pflegemaßnahmen innerhalb der Aufforstungsflächen finden nur in geringem Umfang statt. Eine Gefährdung schutzwürdiger Arten ist nicht zu erwarten.

Die Aufforstungsfläche kann bei einem zu erwartenden Vorkommen von Kleinnagetieren attraktiv für Prädatoren (Fuchs, Marder, Wiesel, Greifvögel, Eulen) sein. Da diese die Kleinsäugerdichte reduzieren können, sind sie durch Anlage von Zugangsmöglichkeiten (Fuchsschleusen) in den Wildschutzzäunen oder die Errichtung von Antrittsmöglichkeiten zu fördern. Werden Maßnahmen der Kleinsäugerbekämpfung erforderlich (Aufstellen von Mäuseködern, Ausbringen von Mäuseködern in die Löcher) geht von diesen eine Gefahr aus. Die Zugangsmöglichkeiten sind in diesem Fall zu versperren um eine Gefährdung zu minimieren.

Nach Aufwuchs des Forstbestandes stellen Maßnahmen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft ebenfalls keine Beeinträchtigung dar.

### **Wechselwirkungen**

⇒ Schutzgut Boden

⇒ Schutzgut Wasser/ Grund- und Oberflächenwasser

### 6.3. Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft

#### 6.3.1. Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Fläche

##### **Baubedingte Wirkungen:**

- keine

##### **Anlagebedingte Wirkungen:**

- Teilversiegelung zur Gewährleistung der Zugänglichkeit von Freiflächen
- Rekultivierung einer Deponieoberfläche

##### **Betriebsbedingte Wirkungen:**

Keine

##### **Bewertung:**

Dem Erhalt von unbebauten, unzersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen kommt eine besondere Bedeutung im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung zu. Die Wiederherstellung der Deponieoberfläche als forstwirtschaftliche Nutzfläche trägt der Anforderung in besonderem Maß Rechnung.

Neben der mit Forstpflanzen bestandenen Fläche werden folgende Nebenflächen vorhanden sein:

- befestigte Wege ca. 2.300 m x 4,5 m	10.350 m <sup>2</sup>
- unbefestigte Wirtschaftswege (Rückewege, Breite ca. 4,5 m, ca. 170 m/ha) Länge der Rückewege max.16.400 m	73.800 m <sup>2</sup>
- Stellflächen an Sickerwasserpumpschächten je ca. 100 m <sup>3</sup>	200 m <sup>2</sup>

Der Umfang und die genaue Lage der weiteren Erschließungswege sind noch nicht bekannt. Aufgrund des ebenen Reliefs ist nach KURTH (1994) von einem Umfang von maximal ca. 170 m Rückewege/ha auszugehen.

#### 6.3.2. Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden

Folgende vorhabenspezifische Wirkungen sind zu berücksichtigen:

##### ***Bau- und betriebsbedingte Wirkungen:***

- Gefährdung von Böden durch Austritt von Schmierstoffen im Havariefall
- Freisetzung von Nährstoffen bei Bewirtschaftungsmaßnahmen

##### ***Anlagebedingte Wirkungen:***

- Beeinflussung des Bodenwasserhaushaltes durch Rückhalt von Niederschlag auf oberirdischen Pflanzenteilen (Interzeption) und erhöhte Verdunstung (Transpiration)
- Beeinflussung von Bodenleben und Bodenchemismus durch die etablierte Vegetation
- Auswirkungen der Durchwurzelung

##### **Bewertung**

Aussagen zu betriebsbedingten Wirkungen und der Beeinflussung des Bodenwasserhaushalts sind Kap. 6.3.3. zu entnehmen.

- Auswirkungen der geplanten Artenzusammensetzung auf die Bodenentwicklung

Die Artenzusammensetzung der geplanten Bestockung mit Forstpflanzen hat einen Einfluss auf die Bodenverhältnisse innerhalb der Rekultivierungsschicht. So beeinflusst die anfallende Streu die Bodenreaktion und das Bodenleben. Arten mit großem C/N-Verhältnis der anfallenden Streu wie die Nadelgehölze Kiefer und Fichte, aber auch Laubbaumart Eiche lassen durch die schwer zersetzbare Laubstreu eine größere Auflage von un- oder nur teilweise zersetztem organischem Material entstehen und fördern eine saure Bodenreaktion, die sich negativ auf das Bodenleben auswirken kann.

Es lässt sich folgende Einteilung der wichtigsten Baumarten vornehmen (vgl. auch CARLI & DRESCHER, 2002):

**Tab. 11: Einfluss der Bauartenwahl auf den Streuabbau**

<b>C/N-Verhältnis Arten</b>		<b>Streuabbau</b>
eng: 12-25	Erle, Esche, Hainbuche, Robinie	sehr schneller Abbau
mittel: 25-40	Hasel, Ulme, Linde, Ahorn, Birke	Abbau noch gut möglich
groß: >40	Eiche, Fichte, Kiefer, Lärche, Buche, Pappel	weniger gut bis schwer zersetzbar

Zur Förderung des Bodenlebens als Voraussetzung für eine Regeneration eines stabilen Bodengefüges und seiner langfristigen Sicherung sollten Arten mit einer gut abbaubaren Laubstreu gewählt werden. Dies ist insbesondere auf Böden zu bevorzugen, die aus umgelagerten, zur Verdichtung neigenden Substraten bestehen, wie dies am Standort der Fall ist.

• Auswirkung der Durchwurzelung auf die Funktionsfähigkeit der Deponieabdeckung

Mit der unterschiedlichen Entwicklung der Durchwurzelung der Wasserhaushaltsschicht hat sich MÜLLER (2011) beschäftigt. In Abhängigkeit von den verwendeten Substraten wurden mögliche Durchwurzelungstiefen ermittelt. Während Nadelbäume insbesondere auf durchlässigen sandigen Substraten große Durchwurzelungstiefen erreichen (Kiefer bis 6 m, Douglasie bis 3 m) beschränken sich diese bei Laubbäumen auf einen Bereich bis ca. 3-4 m. Bei Dominanz der tonigen Bestandteile, wie sie auf der Deponie Halle-Lochau anzunehmen sind, sind Durchwurzelungstiefen von 1,2-2,0 m zu erwarten, die somit im wesentlichen die Wasserhaushaltsschicht erfassen, jedoch auch die Drainageschicht erreichen können.

Die mögliche Durchwurzelungstiefe wird zudem durch die Wassersättigung des Bodens und die Sauerstoffverfügbarkeit beeinflusst.

Die endgültigen Durchwurzelungstiefen werden jedoch erst nach mehreren Jahren erreicht. MÜLLER geht davon aus, dass erst nach 15 bis 30 Jahren mit einer standortspezifischen maximalen Wurzelentwicklung zu rechnen ist.

Ein lokales Einwurzeln der Gehölze in die Drainageschicht kann funktional nicht zu einer Behinderung des Abflusses in der Drainageschicht führen, da diese flächendeckend ausgebildet ist.

Eine lokal begrenzte Durchwurzelung oder Teildurchwurzelung der Drainageschicht und/oder der darunter liegenden bindigen mineralischen Schicht stellt auch keine funktionelle Beeinträchtigung der Deponieabdichtung dar und führt nicht zu einer Umweltgefährdung. Vielmehr ist eine solche als langfristige Wiederherstellung natürlicher Verhältnisse am ehemaligen Deponiestandort anzusehen.

Folgende Wechselwirkungen sind zu beachten:

⇒ Wechselwirkung mit Schutzgut Wasser (Kap. 6.3.3. und 6.5.3)

**6.3.3. Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser (Grund- und Oberflächenwasser)**

**Bau- und betriebsbedingte Wirkungen:**

- Freisetzung wassergefährdender Stoffe im Rahmen der Aufforstung oder späterer Bewirtschaftungsmaßnahmen durch Havarie aus Maschinen
- Temporär erhöhte Versickerung durch Bewirtschaftungsmaßnahmen, Freisetzung von Nährstoffen aus der Wurzelmasse

**Anlagebedingte Wirkungen:**

- Reduktion der Versickerung und Grundwasserneubildung durch Rückhalt von Niederschlagswasser (Interzeption) und Verdunstung (Transpiration). Minimierung des Oberflächenabflusses

## **Bewertung**

- Wirkungen von Herstellungs-, Pflege und Bewirtschaftungsmaßnahmen

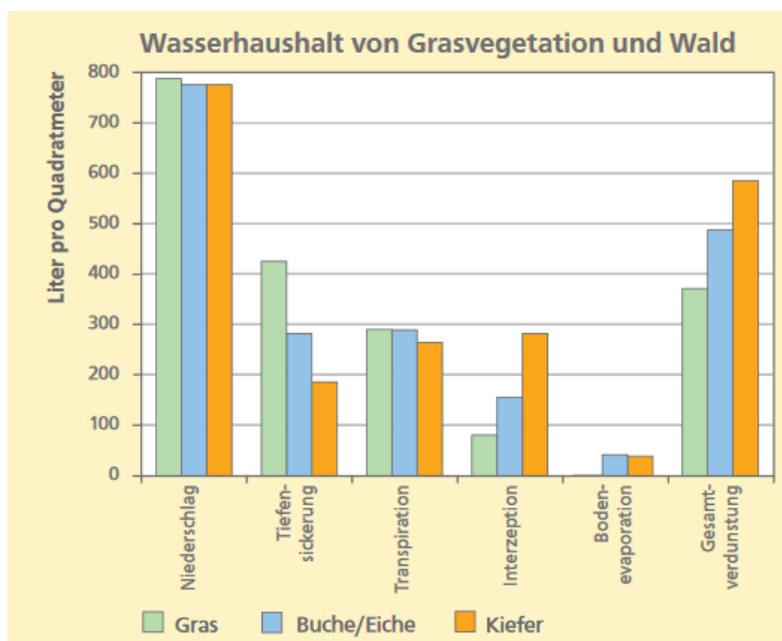
Der Freisetzung wassergefährdender Stoffe während der Herstellung der Aufforstung und anschließender Pflegemaßnahmen ist durch die Einhaltung der Vorschriften im Umgang mit diesen Stoffen vorzubeugen.

Bewirtschaftungsmaßnahmen (Fällung und Entnahme von Bäumen) werden im Zuge der Jungbestandspflege nur kleinflächig erfolgen. Sie können Einfluss auf die Grundwasserneubildung haben. Zudem kann es durch Mineralisierung absterbender Wurzelmasse zu einer Freisetzung von Nährstoffen kommen, die mit dem versickernden Niederschlagswasser in die Drainageschicht transportiert und in die Vorflut abgegeben werden können. Eine Beeinträchtigung der Wasserqualität ist aufgrund des geringen Anteils, den das Drainagewasser an der Vorflut erreichen wird, nicht zu erwarten.

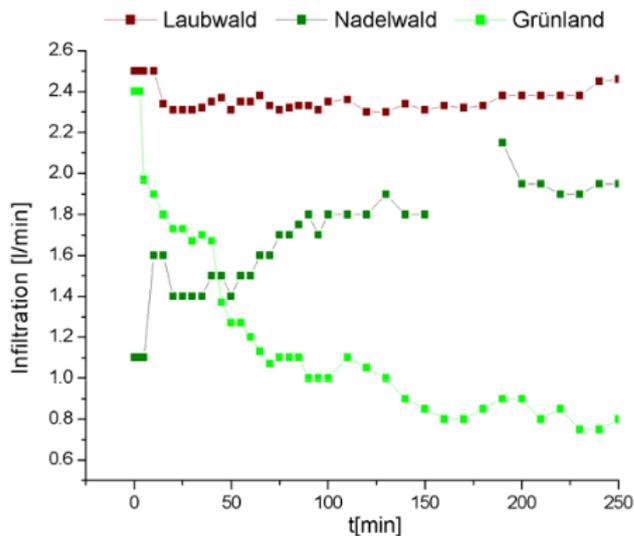
- Auswirkung auf den Bodenwasserhaushalt der Rekultivierungsschicht und die Grundwasserneubildung

Die Aufforstung ist Bestandteil der Wasserhaushaltsschicht mit dem Ziel der Minimierung der Grundwasserneubildung in den Deponiekörper.

Gegenüber Offenland ist, bedingt durch die größere Oberfläche der Biomasse, der Umfang des auf dem Vegetationskörper zurückgehaltenen Niederschlags größer. Zudem besteht ein deutlicher Unterschied zwischen den Baumarten (vgl. Tab. 12). Nadelbaumarten weisen aufgrund der hohen, ganzjährig vorhandenen Biomasse eine gegenüber Laubwald deutlich erhöhte Interzeption auf und erfüllen damit die Funktion des Niederschlagsrückhaltes am besten. Diese wird jedoch nur bei geringen Niederschlagsmengen wirksam, trägt jedoch zu einer erhöhten Gesamtverdunstung von Nadelwaldbeständen bei (vgl. Abb. 18).



**Abb. 18: Beispiel für durchschnittliche Kennwerte zum Wasserhaushalt von Grasvegetation (1966-1998) und Wald (1974-98/Buche und Kiefer) des Waldlysimeters St. Arnold; nach KLEIN 2000 aus ZIMMERMANN et al. 2008**



**Abb. 19: Beispiele für typische Verläufe der Infiltrationskurven unter Laubwald, Nadelwald und Grünland (nach SEIDEL 2008, S. 103)**

Unter Laub- und Nadelwald erreicht die Versickerung einen hohen Anteil, der auch über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten wird (Abb. 19). Dieser ist unter Laubwald besonders hoch, so dass auch Starkregenereignisse aufgenommen werden können, ohne dass ein oberflächlicher Abfluss stattfindet, der selbst bei geringen Geländeneigungen zu Erosionserscheinungen führen kann.

In der Gesamtbilanz ist jedoch die Tiefenversickerung und damit die Grundwasserneubildung unter Grünland am höchsten (vgl. Abb. 18).

Die Transpirationsleistung der Laubblätter übersteigt die der Nadelgehölze. Die Bestandstranspiration pro Jahr ist trotz der geringeren Biomasse und der nur zeitweise vorhandenen Belaubung bei heimischen Laubgehölzen wie Birke und Buche, aber auch der Lärche höher als bei anderen heimischen Nadelgehölzen (vgl. Tab. 12 und Abb. 18). Die geringste Bestandstranspiration pro Jahr erreicht Kieferwald.

Damit stellte die gewählte Aufforstungsvariante der Etablierung von Laubwald unter dem Gesichtspunkt der Minimierung der Grundwasserneubildung am Standort unter der Voraussetzung einer gleichmäßigen Wasserverfügbarkeit über das Jahr diejenige Variante dar, die das Ziel der Minimierung der Grundwasserneubildung erfüllt.

Eine differenzierte Bewertung der einzelnen Laubbaumarten ist aufgrund des Fehlens vergleichbarer Daten für die für die Aufforstung am Standort der Deponie Halle-Lochau relevanten Arten nicht möglich.

Langfristig lässt sich die Bestandstranspiration durch Einbringen von Nadelgehölzen (z.B. Eiben) im Winterhalbjahr erhöhen.

**Tab. 12: Mittlere Transpiration, Laubmasse und Bestandstranspiration unterschiedlicher Baumarten (LYR et al. [eds.] 1992)**

Baumart	Mitt. Transpiration (Blätter) [gH <sub>2</sub> O.g-1FG.d-1]	Laubmasse [kg.ha-1]	Bestandstranspiration [mm.a-1]
Birke	9,5	4940	430-480
Buche	4,8	7900	320-370
Lärche	3,2	13950	460-580
Kiefer	1,9	12550	240-300
Fichte	1,4	31000	390-450
Douglasie	1,3	40000	480-580

Insgesamt sind durch die gewählte Oberflächengestaltung der Deponie als Aufforstungsfläche mit Laubwald keine Beeinträchtigungen des Schutzgutes Oberflächen- und Grundwasser zu erwarten.

Folgende Wechselwirkungen sind zu beachten:

⇒ Wechselwirkung mit dem Schutzgut Boden (Kap. 6.3.2 und 6.5.3.)

⇒ Wechselwirkung mit dem Schutzgut Klima/Luft (Kap. 6.3.4. und 6.5.4.)

#### **6.3.4. Klima/Luft**

Folgende vorhabenspezifische Wirkungen sind zu berücksichtigen:

##### ***Baubedingte Wirkungen:***

- Die vorübergehende Emission von Abgasen im Rahmen des Baugeschehens stellt keine erhebliche Beeinträchtigung der Luftqualität dar.

##### ***Anlagebedingte Wirkungen:***

- Im Forstbestand wird sich ein eigenständiges Bestandsklima entwickeln, dass sich vom Freilandklima im Umfeld abhebt. Dieses zeichnet sich aus durch:
  - Erhöhte Luftfeuchtigkeit
  - Geringere Temperaturdifferenzen im Tagesgang, Absenkung der Maxima, Geringere Lufttemperatur
  - Verringerte Windgeschwindigkeiten
  - Erhöhte Interzeption, erhöhte Verdunstung, erhöhte Versickerung, verringerter Oberflächenabfluss
- Das Geländeklima im Umfeld wird beeinflusst. Folgende Tendenzen sind zu erwarten:
  - Erhöhte Luftfeuchtigkeit
  - Veränderung des Oberflächenrauigkeit und des Windfeldes
- Staubbindung,
- Aufforstungen tragen dazu bei, eingetragene Stickstoffverbindungen zu klimaschädlichen Gasen, insbesondere langlebigem Lachgas ( $N_2O$ ) umzuwandeln. Dem steht die Reduktion der Methan-Emissionen aus dem Deponiekörper durch die WHS entgegen. Eine bilanzierende Gegenüberstellung ist nicht möglich.

***Betriebsbedingte Wirkungen:*** keine

#### **Bewertung**

##### • Auswirkungen auf das Geländeklima

Insgesamt sind durch die Aufforstung positive Wirkungen für die klimatische Situation im Bereich des Alltagsbaus und seines Umfeldes gegeben, auch die lufthygienische Situation wird durch die staubbindende Wirkung des Gehölzbestandes positiv beeinflusst.

Eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Klima/Luft kann ausgeschlossen werden.

##### • Auswirkungen des Klimawandels

Der gewählte Aufbau der Wasserhaushaltsschicht trägt zur Minimierung der Emissionen klimaschädlicher Gase aus dem Deponiekörper bei. Unter Beachtung der Folgen des Klimawandels kommt der positiven Bilanz hinsichtlich der Bildung klimaschädlicher Gase eine besondere Bedeutung zu.

Die zu erwartenden langfristigen klimatischen Veränderungen werden auch am Standort Lochau zu höheren Lufttemperaturen und unregelmäßigen Niederschlagsereignissen mit der Tendenz einer Verschiebung und Verringerung der Hauptniederschläge führen. Der hieraus resultierende Trockenstress für die Forstbestände kann durch die zu erwartenden hohen Grundwasserstände im Deponiekörper zumindest teilweise kompensiert werden.

Im Winter führt die Etablierung von Laubbaumbeständen aufgrund des Laubfalls gegenüber Nadelforst jedoch zu einer geringeren Verdunstung und damit zu einer erhöhten Grundwasserneubildung. Dies wird durch die tendenzielle Verlagerung von Niederschlägen

in das Winterhalbjahr verstärkt. Damit kommt der Entwicklung einer Rekultivierungsschicht mit einem hohen Wasserspeichervermögen eine besondere Bedeutung zu. Dies sichert die Pflanzenverfügbarkeit von Bodenwasser während sommerlicher Trockenperioden. Die Integration von Nadelgehölzen in den Gehölzbestand kann die winterliche Evapotranspiration steigern.

Folgende Wechselwirkungen sind zu beachten:

- ⇒ Wechselwirkungen mit Schutzgut Fauna (vgl. Kap. 6.5.1.)
- ⇒ Wechselwirkungen mit Schutzgut Wasser/ Beeinflussung der Grundwasserneubildung (Kap. 6.5.3.)

### 6.3.5. Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Landschaftsbild und die Erholungseignung der Landschaft

Folgende Wirkungen sind im Vorhabensbereich gegeben:

#### **Baubedingte Wirkungen:**

- Begrünung der abgedeckten Deponiefläche

#### **Anlagebedingte Wirkungen:**

Der Wirkbereich der Aufforstung wird in Abhängigkeit von der möglichen Bestandshöhe der geplanten Aufforstung bemessen. Der Aufwuchs heimischer Baumarten kann bis zu einer Höhe von ca. 30 m erfolgen, einzelne Baumarten erreichen auf günstigen Standorten auch 40-45 m Höhe:

Art	Aufwuchshöhe
Eiche :	30 -40 m
Ahorn	25-30 m
Linde	bis 30 m
Robinie	15-20 m
Birke	20-30 m
Pappel	20-30 m
Esche	30-45 m

Der visuelle Wirkbereich der Aufforstung kann in Anlehnung an ADAM, NOHL, VALENTIN (1986) bemessen werden. Bei Höhen des Eingriffsobjektes zwischen 10 m und 30 m über Ausgangsniveau besteht das potenziell beeinträchtigte Gebiet aus

- der Grundfläche des Vorhabens
- der angrenzenden Fläche bis 200 m (Nahbereich) und der Fläche bis in eine Entfernung von 1.500 m (Mittelbereich).

Die Fläche ist auf der Basis der tatsächlichen Sichtbeziehungen zu präzisieren.

Für das Vorhaben gelten folgende Randbedingungen:

- Die Böschungsoberkante des Restloches des Alttagbaus Lochau liegt bei ca. 112 bis 108 m HN.
- Der Ablagerungsbereich der Deponie weist aktuell nach Abdeckung eine Höhe von 90 bis 92 m HN auf. Der Endzustand der Deponieoberfläche wird bei ca. +90 m HN liegen. Damit liegt die Basis der Aufforstung bis ca. 90 m HN. Der Bestand kann im Endzustand die Böschungsoberkante um ca. 10 m überragen. Damit beschränkt sich dessen Wirkbereich auf den Nahbereich von ca. 200 m entlang der Oberkante des Restloches Lochau. Dort befinden sich im Norden und Osten ausschließlich Ackerflächen
- Südlich des Ablagerungsbereiches schließt sich ein Innenkippen-Komplex an, der eine Höhe von ca. 88 m HN bis über 92 m HN erreicht. Die hier vorhandenen Forstbestände der Innenkippe Lochau begrenzen den Wirkbereich der Aufforstung im Süden.

Damit wird die Aufforstung für die Landschaft außerhalb des Restloches nur eine eng begrenzte Wirkung entfalten.

**Bewertung**

Zwei Landschaftsbildeinheiten sind im Wirkungsbereich des Vorhabens vorhanden:

1. Bergbaufolgelandschaft des Braunkohletagebaus Lochau
2. Hallesche Ackerlandschaft im Übergangsbereich zur Elster-Luppe-Aue

Folgende Wirkungen können festgestellt werden:

<b>Bewertungskriterien</b>	<b>Bergbaufolgelandschaft</b>	<b>Hallesche Ackerlandschaft</b>
Vielfalt	0	0
Struktureichtum	+	+
Natürlichkeit	++	++
Eigenart	+	0
Belastungsfreiheit	++	++
landschaftsästhetischer Wert	+	+
Sichtbeziehungen	-	-

0 - keine Veränderung, - negative Wirkung, -- stark negative Wirkung, + positive Wirkung, ++ stark positive Wirkung

Insgesamt zeigen sich überwiegend positive Wirkungen für das Landschaftsbild. Diese bestehen in einer Erhöhung der Natürlichkeit und der Vielfalt und des Struktureichtums des Landschaftsbildes. Belastende Staubemissionen und störende Ablagerungsflächen werden begrünt, so dass sich der landschaftsästhetische Wert erhöht.

Lediglich innerhalb des Altagebaus werden langfristig Sichtbeziehungen innerhalb des Tagebaurestloches ausgehend von den oberen Böschungsbereichen behindert. Aussichten über den Bereich Drehpunkt entstehenden Restsee werden jedoch aus dessen Umfeld weiterhin möglich sein.

Der Aufforstung stehen keine bedeutsamen Sichtbeziehungen oder Sichtkorridore entgegen. Eine besondere Schutzbedürftigkeit des Landschaftsbildes ist nicht gegeben.

**6.4. Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter**

Im Bereich der Aufforstungsfläche oder deren Umfeld sind keine Böden oder Bauwerke vorhanden, denen eine besondere Bedeutung als Denkmal zukommt.

Die Aufforstung erfolgt im Rahmen der Umsetzung der Rekultivierungsanordnung des Landesverwaltungsamtes Sachsen-Anhalt für die Deponie Halle-Lochau.

## 6.5. Wechselwirkungen

Im Rahmen der Umsetzung einer großflächigen Aufforstung eines bisher nicht forstlich genutzten Standortes sind Wechselwirkungen mit den abiotischen und biotischen Schutzgütern des Naturhaushaltes zu berücksichtigen.

Hinweise hierzu wurden bei der Betrachtung der Auswirkungen der geplanten Aufforstung auf die Schutzgüter festgehalten. Sie werden hier nochmals zusammengestellt und vertieft, sowie ihre Bedeutung für die Artenzusammensetzung und den zeitlichen Ablauf der Aufforstungsmaßnahme herausgestellt.

Folgende Wechselwirkungen sind zu beachten:

### 1. Schutzgut Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt

⇒ Umfangreiche Etablierung von bisher am Standort nicht oder in geringem Umfang vorhandenen Gehölzen, hierdurch Diasporenaustrag, Diasporeneintrag aus umgebenden Vegetationsbeständen

### 2. Schutzgut Boden

⇒ Prozesse der Bodenbildung bedingen die Standortverhältnisse der Aufforstungsfläche und damit den Anwacherfolg und den Zuwachs; die etablierten Forstpflanzen haben aufgrund ihrer spezifischen Durchwurzelungstiefe, der Dauer ihrer Belaubung und der produzierten Laubstreu Einfluss auf die Prozesse der Bodenbildung am Standort

### 3. Schutzgut Wasser

⇒ Die Grundwasserverhältnisse beeinflussen den Bodenwasserhaushalt und damit die Standortverhältnisse der Forstpflanzen.

### 4. Schutzgut Klima/Luft

⇒ Die klimatischen Verhältnisse und die hieraus resultierenden Witterungserscheinungen beeinflussen die Standortverhältnisse über das Auftreten von Temperatur- und Trockenstress sowie das Auftreten von Witterungsereignissen mit Schadpotenzial wie Hagel, Starkregen, Sturm.

#### 6.5.1. Schutzgut Tiere und Pflanzen/ Biologische Vielfalt

Die zur Aufforstung zu verwenden Pflanzen müssen den Anforderungen des FoVG entsprechen. Dies sichert die Verwendung regionalen Pflanzgutes mit einer genetischen Varianz.

Daneben ist ein Diasporeneintrag aus Umgebung zu berücksichtigen. Hier sind von Bedeutung:

- Pioniergehölze mit hoher Samenproduktion in der Umgebung: Birke, Hybrid-Pappel
- Invasive, nicht heimische oder nicht standortgerechte Gehölze: Eschen-Ahorn, Robinie, Sanddorn

Im Bereich der Versuchsflächen wurde bisher eine spontane Besiedlung durch Birke und Robinie festgestellt. Insbesondere die Robinie hat eine hohe Wuchskraft mit sehr guter Trockenresistenz in den extrem niederschlagsarmen Jahren 2018 und 2019 gezeigt.

#### Sand-Birke (*Betula pendula*)

Die Birke besiedelt größere Flächen im Bereich der Tagebauböschungen nördlich der Deponiefläche und wurde auch als Spontanbesiedlung im Bereich der Versuchsaufforstungen festgestellt. Zudem ist auch ein sporadisches Aufkommen aus durch

Wind verdrifteten Samen auf den rekultivierten Deponieoberflächen zu beobachten bzw. zu erwarten.

Die Birke stellt eine standortheimische Pionierbaumart dar, die unbewaldete Flächen unterschiedlicher Standorte schnell besiedeln kann. Sie bildet Vorwaldbestände, in denen sich Böden entwickeln können, die für eine weitere Etablierung mit Forstpflanzen der gewünschten Hauptbaumarten gute Entwicklungsbedingungen bieten, u.a. durch Entwicklung einer spezifischen Mykorrhiza (Ektomykorrhiza).

Die Birke stellt als Pionierbaumart mit geringem Lebensalter keine Zielbaumart der geplanten Aufforstung dar. Sie weist eine hohe Transpirationsleistung auf. Aufgrund ihrer hohen Standortamplitude ist sie geeignet, auch Problemstandorte zu besiedeln und diese für eine Aufforstung mit den Zielbaumarten vorzubereiten. Sie ist jedoch aufgrund ihrer hohen Transpirationsrate anfällig für Trockenstress und Hitze. Die lichten Bestände mit gut abbaubarer Laubstreu ermöglichen die Entwicklung einer Bodenvegetation.

#### Hybrid-Pappel (*Populus x canadensis*) und Espe (*Populus tremula*)

Hybrid-Pappeln sind im Umfeld der Aufforstungsflächen weit verbreitet und kommen auch im unmittelbaren Randbereich vor. Ebenso die heimische Espe. Sie bilden hier ausgedehnte, lichte Vorwälder oder Baumgruppen innerhalb von Brachen.

Pappeln verbreiten sich spontan über eine Verdriftung der Samen über Wind und besiedeln so schnell Brachen und Rohbodenflächen. Zudem ist eine Ausbreitung durch Wurzelausschlag möglich.

Pappeln weisen eine hohe Standortamplitude auf und sind insbesondere auf trockenen Standorten kurzlebig. Sie erreichen bei ausreichender Wasserverfügbarkeit eine hohe Transpirationsrate und können so im Bereich der geplanten Aufforstungsfläche aufgrund ihres schnellen Wachstums zu einer schnellen Versickerung von Niederschlagswasser beitragen.

Hybrid-Pappel gelten nicht als heimische Baumart, da ein Elternteil nicht heimisch ist. Sie werden als bedingt invasiv eingestuft. Grund hierfür ist die mögliche Kreuzung mit der heimischen Schwarzpappel, was bisher nicht klar belegt ist.

Die Espe ist eine natürliche Pionierbaumart mit weiter Verbreitung, die gut geeignet ist Nichtwaldstandorte für eine Bewaldung vorzubereiten.

Pappelbestände lassen sich forstlich durch Unterpflanzung mit den angestrebten Zielbaumarten umbauen. Durch die teils dichte Laubstreu ist hier nur eine arme Bodenvegetation gegeben. Gegenüber von Hybrid-Pappeln ist die Laubstreu der Espe besser abbaubar.

#### Robinie (*Robinia pseudoacacia*)

Robinien bilden Mischbestände mit anderen Laubbaumarten im Bereich der Tagebauwestböschung, westlich des Drehpunktes. Im direkten Umfeld der Aufforstungsfläche befinden sich ebenfalls einzelne Robinien. Gepflanzte Bestände befinden sich im Bereich der Tagebauwestböschung des Drehpunktes. Ihre Samen werden durch den Wind verdriftet und gelangen so auch auf die geplante Aufforstungsfläche. Sie wurden als Spontanbesiedlung auch im Bereich der Versuchsaufforstungen festgestellt, wo sie eine hohe Wuchsleistung erreicht.

Die Robinie ist eine Pionierbaumart, die aufgrund ihrer Symbiose mit Knöllchenbakterien Rohböden schnell besiedeln kann. Sie wurzelt tief und kommt gut mit Trockenperioden und Trockenstress zurecht, staunasse oder nasse Standorte sind nicht geeignet.

Sie vermehrt sich nicht nur über Samen sondern auch vegetativ (Stockausschlag, Wurzelbrut). Das Laub der Robinie ist schnell abbaubar. Die lichten Bestände lassen nur eine arme Bodenvegetation aufkommen, die durch nitrophile Arten bestimmt wird. Zusätzlich hemmen Robinien durch allelopathische Stoffe, die aus den Wurzeln abgegeben werden, die den Wuchs bestimmter konkurrierender Gehölzarten (Buche, Ulmen, Birke, Stiel-Eiche) hemmen. Es kann zu einer nachhaltigen Verdrängung der heimischen Baumarten kommen. Es ist jedoch ein gemischter Anbau mit Eiche und Linde sowie Esche möglich (MÜHLETALER 2010).

Der Gehölzumbau von Reinbeständen ist problematisch. Auf eine Fällung reagieren die Bäume mit starkem Stockausschlag. Ein Umbau kann durch Unter- bzw. Voranbau schattentoleranter Baumarten wie Buche, Linde oder Hainbuche erfolgen.

Die Robinie zeigt eine Raschwüchsigkeit in der Jugend mit einer frühen Kulmination des Höhenwachstums. Sie kann in fünf Jahren mittlere Höhen von bis zu 10 m erreichen, nach zehn Jahren werden dann mittlere Höhen von bis zu 14 m erreicht (RUHM 2013).

Nach VOR et al. 2015 muss die Robinie hinsichtlich ihrer ökologischen Zuträglichkeit und Anbauwürdigkeit differenziert bewertet werden. In Wäldern ist die Robinie eingeschränkt als anbauwürdig anzusehen. Sie eignet sich zur Bereicherung bestehender Waldgesellschaften sowie zu Sonderzwecken wie der Rekultivierung von Bergbaufolgelandschaften oder anderer Sonderstandorte.

So ist auch die Behandlung der Robinie im Bereich der Aufforstungsflächen der Deponie differenziert zu bewerten. Ihre hohe Wuchsleistung nach Etablierung und die damit einhergehende hohe Transpiration dienen dem Ziel der Minimierung der Versickerung von Niederschlagswasser.

Nachteile sind:

- tiefgreifendes Wurzelsystem
- starke Tendenz zur Ausbreitung bei bestehender Vorbelastung durch Verdriftung von Samen aus der Umgebung
- nicht heimische Baumart

#### Eschen-Ahorn (*Acer negundo*)

Der Eschenahorn ist ein Neophyt ohne waldbauliche Bedeutung. Er besiedelt bevorzugt feuchte bis nasse sowie staunasse Standorte und ist auch auf frischen Böden anzutreffen. Er verbreitet sich über Samen, die mit Wind nur über kurze Distanzen verdriftet werden. Aufgrund seiner weiten Verbreitung auf Brachflächen wird er durch Samen in Mutterboden eingeschleppt, der bei Bauvorhaben gesichert wird. Auf ein Abschlagen reagiert die Art mit verstärktem Stockausschlag, so dass eine Bekämpfung problematisch ist.

Die Art ist nicht heimisch und entspricht nicht den Anforderungen an die gewünschten Zielbaumarten.

#### Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*)

Eine Besiedlung der Deponiefläche durch Sanddorn wurde bisher nicht festgestellt, er ist jedoch im Umfeld (insbesondere Innenkippe) vorhanden. Der Sanddorn besitzt bei einer Ansiedlung (durch Sameneintrag durch Vögel) aufgrund einer hohen Toleranz von Standortbedingungen und seiner Ausbreitungsstrategie durch Wurzelaufläufer eine hohe Widerstandskraft. Er ist geeignet, Dominanzbestände zu bilden und kann bei dichtem Bestand andere Gehölzarten unterdrücken.

Er entspricht nicht dem Entwicklungsziel der Aufforstung.

Eine Ansiedlung der Art ist zu unterbinden.

#### **Schlussfolgerung**

Aus dem am Standort vorhandenen Diasporenpotenzial lassen sich Arten identifizieren, die zur Sicherung einer hohen Transpiration zur Minderung der Grundwasserneubildung am Standort beitragen können. Eine Integration der heimischen Arten Sand-Birke und Espe in das Aufforstungskonzept ist zu prüfen. Bei Selbstansamung können sie zu einer schnellen Entwicklung eines Gehölzbestandes beitragen. Insbesondere die Birke ist anfällig für Trockenstress. Darum sollten zur Sicherung der Stabilität des Gehölzbestandes Mischbestände gefördert werden. Auch die nicht heimische Hybridpappel kann bei spontaner Ansiedlung zum Aufbau der Gehölzbestände genutzt werden. Es sind keine negativen Wirkungen zu erwarten.

Die Ansiedlung von Robinie kann aufgrund ihrer Wüchsigkeit dazu beitragen, schnell einen geschlossenen, verdunstungsaktiven Gehölzbestand zu etablieren. Dies erfordert jedoch ein planmäßiges Vorgehen, so dass, das Entwicklungsziel eines durch heimische Baumarten

bestimmten Waldbestandes durch eine Verdrängung anderer Forstpflanzen und eine vegetative Ausbreitung in die Umgebung vermieden wird.

Das Aufkommen von Eschen-Ahorn und Sanddorn ist durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden. Aus ihrer Ansiedlung ergeben sich erhöhte Aufwendungen für die Bestandspflege.

### **6.5.2. Schutzgut Boden**

Der Standort der geplanten Aufforstung ist durch anthropogen veränderte Böden geprägt. Diese haben aufgrund ihrer Entstehung durch Umlagerung eine gestörte Bodenstruktur. Chemische Eigenschaften, aber insbesondere die Lagerungsverhältnisse und das Porenvolumen beeinflussen ihre Eignung als Forstboden. Zudem wird es sich überwiegend um Böden handeln, die kein waldspezifisches Bodenleben (Mykorrhiza) aufweisen.

Die Beeinflussung der Bodenstruktur zur Herstellung einer guten Durchwurzelbarkeit kann auf folgenden Wegen erfolgen:

- Brache, spontane Vegetationsentwicklung
- Zwischenbegrünung durch tiefwurzelnde Kulturpflanzen
- Entwicklung von Vorwald mit Pionierbaumarten (Birke, Eberesche, ggf. Robinie)

Durch die Rekultivierungsanordnung wird eine mindestens 2jährige Ruhezeit nach Herstellung der WHS vor Ausführung der Aufforstung festgelegt, in der eine spontane Vegetationsentwicklung stattfindet.

Da Deponiestandorte durch einen kleinflächigen Wechsel der oberflächlich anstehenden Substrate gekennzeichnet sind, ist eine differenzierte standortspezifische Planung einer angepassten Gehölzzusammensetzung nicht möglich. Es bestehen Erfahrungswerte, die dennoch einen guten Aufforstungserfolg sichern.

### **6.5.3. Schutzgut Wasser**

Die sich einstellenden Grundwasserstände im Deponiekörper haben auch Einfluss auf die oberflächennahe WHS. Sie können sich im Endzustand örtlich-lokal sowie zeitlich temporär begrenzt maximal bis zu ca. 0,8 m unter Flur erstrecken. Damit wird eine Bewaldung gewährleistet.

**Tab. 13: Zu erwartende maximale Grundwasserflurabstände in den einzelnen Deponiebereichen (nach worst case Prognose IHU 2019)**

Deponiebereich	Drainage-schicht vorhanden	Höhe Unterkante WHS <sup>4</sup> [m HN]	Höhe Oberkante WHS <sup>5</sup> [m HN]	Max. Grundwasserstand <sup>6</sup> [m HN]	Min. temporär möglicher Grundwasserflurabstand
I Nordteil Westl. Abschnitt Östl. Abschnitt	✓	89,8 90,0	91,3 91,5	90,25 90,5	ca. 1,0 m
IIa Mittelteil Westen Osten	✓	89,5 90,0	91,0 91,5	89,0 90,75	ca. 0,75 m
IIb (an Westböschung)	in Planung				
III a	✓	88,5-90,3	90,0-91,8	89,0-90,0	ca. 1,0 m
III b	✓	89,8	91,2-91,3	90,0	ca. 1,2 m
III c	✓	90,5	91,3	90,0	ca. 1,3 m
III d	✓	88,5-89,9	90,0-90,5	89,0	ca. 1,0
III e (an Westböschung)	in Planung				
III f	nein	89,7 im Westen bis 90,2 im Osten	91,2 im Westen bis 91,7 im Osten	89 m-90 90,5	ca. 1,2 m ca. 1,2 m
III g	nein	90,0	91,5	90,0	ca. 1,5 m
IV Nordgraben	nein		90,0 im Norden bis 91,5 im Süden	89,0 90,0 bis 90,5	ca. 1 m ca. 0,9-1,5 m
Va Nordostteil	✓	89,5	91,0	90,0	ca. 1,0 m
Vb	nein		90,0-91,1	90,0	ca. <1,1 m
Vc	nein	90,2	91,7	90,0-90,75	ca. 1,0 m
VIa Ostteil (Schwenkende)	in Planung				
VI b	✓	88,5-89,0	90,0-90,5	89,0 -90,0	ca. 1,0 m
VI c	nein	90,0	91,7	90,75	ca. 1,0 m
VI d	nein	89,2	90,7	90,0	ca. 0,7 m
VI e	✓	89,5	91,0	90,0	ca. 1,0 m

Insbesondere sauerstoffarme wassergesättigte Bodenhorizonte können die Durchwurzelung behindern. Dauerhaft hohe Grundwasserstände können so zur Ausbildung eines flachen Wurzelsystems und einer erhöhten Windwurfgefährdung der Bestände führen. Diese werden nach IHU (2019) jedoch nicht dauerhaft auftreten sondern nur lokal und zeitlich sehr begrenzt sein. Zudem kann dem durch die Auswahl geeigneter Arten entgegen gewirkt werden.

#### 6.5.4. Schutzgut Klima

Nach den klimatischen Gegebenheiten liegt das Aufforstungsgebiet in einer Region mit ursprünglich günstigen Aufwuchsbedingungen, die jedoch bereits gegenwärtig im Sommer durch ein z.T. erhebliches Niederschlagsdefizit gekennzeichnet sind.

<sup>4</sup> nach IHU 2019, Anlage 4

<sup>5</sup> nach Angaben AWH, vgl. Abb. 7

<sup>6</sup> nach IHU 2019, Anlage 8

Die Bewertung des Trockenstressrisikos für die Hauptbaumarten Eiche, Buche, Fichte und Kiefer liegt aktuell und in der kurz- bis mittelfristigen Prognose im Mittel in der Bewertungsstufe „gering“. Dies bezieht sich auf die natürlichen Standortbedingungen der Sandlößtieflerh-Standorte des Halleschen Ackerlandes mit einer mittleren nutzbaren Feldkapazität (>140-220 mm) (BÜK200, NFK), wie sie im Umfeld der Aufforstungsfläche gegeben sind.

Für Fichte und Buche wird sich die Situation bereits mittelfristig verschlechtern. Für Eiche und Kiefer lässt die langfristige Prognose 2071-2100 im Mittel die Bewertungsstufe „mittel“ erwarten. Das Defizit in der klimatischen Wasserbilanz kann sich bis 2071 auf bis zu -330 mm/Jahr erhöhen. Dies bedingt – je nach eingebautem Boden ein geringes bis mittleres Trockenstressrisiko für die wesentlichen zur Aufforstung vorgesehenen Baumarten.

Betrachtet man die mögliche Schwankungsbreite der klimatischen Wasserbilanz in den einzelnen Jahren und die augenfälligen Schäden der Trockenheit der Jahre 2018 und 2019 ist auf Standorten wie auf der Deponie Halle-Lochau mit zunehmenden Risiken zu rechnen.

Dem kann durch die Integration von Gehölzen mit hoher Trockenstresstoleranz entgegengewirkt werden.

**Tab. 14: Baumartenspezifisches Trockenstressrisiko in Abhängigkeit von der Standortwasserbilanz (NW-FVA 2019)**

Hauptbaumarten	Fichte	Buche	Eiche / Douglasie	Kiefer
<b>Nebenbaumarten</b>	Roterle Moorbirke	Weißtanne Japanlärche Bergulme Schwarznuß	Roteiche Ahornarten Esche Hainbuche Linde Europ. Lärche Küstentanne	Sandbirke Schwarzkiefer
<b>Trocken- stressrisiko</b>				
<b>gering</b>	>0 mm	>-50 mm	> - 150 mm	> -200 m
<b>mittel</b>	0 bis -80 mm	-50 bis -100 mm	-150 bis -350 mm	-200 - -450 mm
<b>hoch</b>	<-80 mm	<-100 mm	<-350 mm	<-450 mm

(Standortwasserbilanz = klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (Grasreferenz) und nutzbare Feldkapazität (nFK))

Aufgrund der Lage innerhalb eines ehemaligen Braunkohlentagebaus ergeben sich folgende Standortbesonderheiten:

- Die Aufforstungsfläche liegt relativ windgeschützt, innerhalb der Hohlform des Restloches, so dass eine geringe Exposition und Windwurfgefährdung gegeben ist.
- Es ist von einer erhöhten Frostgefährdung auszugehen, da sich in der Hohlform Kaltluft sammeln und nicht abfließen kann.

## 6.6. Zusammenfassung der umwelterheblichen Wirkungen der Aufforstung

**Tab. 15: Zusammenfassende Wertung des Vorhabens hinsichtlich umwelterheblicher Wirkungen auf die Schutzgüter**

-- sehr negative Beeinflussung    0 keine erhebliche Wirkung    + positive Wirkung  
 - negative Beeinflussung        ? Prognose unsicher        ++ sehr positive Wirkung  
 durch Maßnahmen v vermeidbar, m minimierbar, a ausgleichbar, - Maßnahmen nicht erforderlich

Wirkung	Vorhabens- relevante Wirkungen Laubwald	Vorhabens- relevante Wirkungen Nadelwald	Maß- nah- men
<b>Schutzgut Mensch</b>			
Beeinträchtigung von Wohn- und Wohnumfeld	0	0	
<b>Schutzgut Tiere und Pflanzen, biologische Vielfalt</b>			
Verlust/ Beeinträchtigung von Biotopen	0	0	
Beeinträchtigung von geschützten Biotopen	0	0	
Entwicklung naturnaher standortgerechter Biotope	++	-	
Gefährdung von artenschutzrelevanten Vogelarten/ Tötungsverbot	0	0	
Beeinträchtigung von avifaunistisch wertvollen Teilräumen/ Strukturen	-	-	V
Störung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten relevanter Vogelarten/ Störungsverbot	0	0	
Gefährdung von Fledermäusen / Tötungsverbot	0	0	
Beeinträchtigung von Fledermaushabitaten / Störungsverbot	0	0	
Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen	0	0	
Gefährdung von Reptilien/ Tötungsverbot, Beeinträchtigung von Habitaten	0	0	V
Gefährdung von Amphibien/ Tötungsverbot, Schädigung von Reproduktionsstätten oder Landlebensräumen	0	0	
<b>Schutzgut Fläche</b>			
Umwandlung von Deponiefläche Wald/ Forst	++	+	
<b>Schutzgut Boden</b>			
Beeinflussung der Bodenfunktionen durch Aufforstung	++	+	
<b>Schutzgut Wasser</b>			
Reduktion der Versickerung und der Grundwasserneubildung	+	++	
<b>Schutzgut Klima/Luft</b>			
Veränderung von Klima-/Lufteigenschaften im Planungsraum	+	+	
Beeinflussung der allgemeinen lufthygienischen Situation	+	+	
Beeinflussung der Emission von Treibhausgasen	+	+	
<b>Landschaftsbild</b>			
Veränderungen des Landschaftsbildes innerhalb des Vorhabensbereiches	+	+	
Beeinflussung der Erholungseignung	+	+	
<b>Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter</b>			
Beeinträchtigung von architekt. Kulturdenkmälern	0	0	
Gefährdung von archäolog. Fundplätzen und Kulturdenkmälern	0	0	
Beeinträchtigung vorhandener Nutzungen	0	0	
Spezielle Gefährdungen (z.B. Waldbrand, Insektenbefall ...)	0	-	
Auswirkungen der Aufforstung unter Berücksichtigung des Klimawandels	+	-	

Insgesamt zeigt sich eine positive Beeinflussung des Naturhaushaltes im Vorhabensbereich durch eine geplante Aufforstung.

Negative Auswirkungen sind lediglich durch potenzielle Maßnahmen zur Schädlingskontrolle möglich, jedoch vermeidbar. Eingriffsrelevante Wirkungen sind nicht festzustellen. Der Vergleich von Laub- und Nadelwald zeigt, dass insbesondere für eine günstige Bodenentwicklung eine Etablierung von Laubwald zu bevorzugen ist.

Die Beeinflussung des Wasserhaushalts mit dem Ziel der Minimierung der Grundwasserneubildung unter dem Aspekt der langfristigen Deponiesicherung erfüllt die Etablierung von Nadelgehölzen aufgrund der höheren winterlichen Verdunstung besser. Unter dem Aspekt des Klimawandels sind für die Entwicklung eines stabilen Waldbestandes jedoch Laubgehölze zu bevorzugen, wobei eine Mischung geeigneter Arten die Stabilität fördert.

Laubgehölze gestatten die Entwicklung eines naturnahen standortgerechten Waldbestandes mit hoher Bedeutung als Lebensraum.

Durch die Integration von Nadelgehölzen (Eibe) kann langfristig auch die winterliche Verdunstung erhöht werden.

Als mögliche zeitliche Variante ist die Etablierung von Vorwald der Pflanzung von Baumarten des Hauptbestandes gegenüber zu stellen (vgl. Tab. 16).

**Tab. 16: Vergleich der Vor- und Nachteile von Vorwald und Aufforstung mit Laubbaumarten des Hauptbestandes**

Variante	Vorwaldbegründung	Aufforstung mit Laubbaumarten des Hauptbestandes
Wuchsleistung	- Pionierbaumarten fassen auf Nichtwaldboden schneller Fuß und zeigen eine höhere Wuchsleistung	- aufgrund geschütteter, zur Verdichtung neigender Böden ohne walddispersives Bodenleben teils hohe Ausfälle
Aufwand für die Begründung	- gering bei Spontanansiedlung - mäßig bei Pflanzung kleiner Qualitäten - kein Verbisschutz erforderlich	- hohe Kosten durch Verwendung größerer Pflanzqualitäten, Verbisschutz, ggf. Aufwand für Schädlingsbekämpfung
Pflegeaufwand	- anfangs eher geringer Pflegeaufwand, teils spontaner Aufwuchs	- hoher Pflegeaufwand
Stabilität	- durch eine oder wenige Arten bestimmt, daher geringere Stabilität - geringeres Lebensalter, lichtbedürftig	- Bei Mischung mehrerer Baumarten höhere Stabilität - hohes Lebensalter
Biodiversität	- positiver Einfluss	- positiver Einfluss
Naturnähe	- hohe Naturnähe in Abhängigkeit von den gewählten Arten	- sehr hohe Naturnähe, in Abhängigkeit von der Baumartenwahl
Bodenentwicklung	- überwiegend gut zersetzbare Laubstreu	- gut bis schlecht abbaubare Laubstreu
Wasserhaushalt	- sehr hohe spezifische Transpiration der Blattoberflächen und sehr hohe Bestandstranspiration	- hohe spezifische Transpiration der Blattoberflächen und hohe Bestandstranspiration
Maximale Bestandsverdunstung	- z.B. Birke 430-480 mm/a	- z.B. Buche 320-370 mm/a
Geländeklima	- schnelle Bestandsentwicklung	- langsame Entwicklung eines geschlossenen Bestands mit eigenem Bestandsklima
Risiko gegenüber Klimawandel	- geringes Risiko	- mittleres Risiko
Landschaftsbild	- geringere Wuchshöhe, lichter Bestand	- größere Bestandshöhe, dichter Bestand

Die Gegenüberstellung macht deutlich, dass die Berücksichtigung von Pionierbaumarten positive Wirkungen auf den Naturhaushalt erwarten lässt. Die Berücksichtigung einer reinen Begründung von artenarmem Vorwald birgt das Risiko, dass bei einem Bestandsschaden das Entwicklungsziel einer hohen Verdunstungsrate gefährdet ist.

Insbesondere die Berücksichtigung trockenheitsverträglicher Pionierbaumarten zur Standortvorbereitung und als Schutz für die Baumarten des Hauptbestandes kann besonders in der Phase der Bestandsbegründung positive Wirkungen auf Bodenbildung, Wasserhaushalt und Geländeklima entwickeln.

Neben den bereits in den Versuchsaufforstungen getesteten bzw. nachgewiesenen Arten sollten ergänzend weitere Pionierbaumarten Berücksichtigung finden, die auf Standorten mit erhöhter Bodenfeuchte und geringer Sauerstoffversorgung eine Bodenentwicklung fördern, wie sie im Bereich der Deponiewestböschung lokal zu erwarten sind (z.B. Salweide/ *Salix capraea*).

## 7. Artenschutzfachliche Bewertung

### 7.1. Grundlagen

§ 44 BNatSchG bildet die Grundlage für die Beurteilung artenschutzrechtlicher Sachverhalte.

Er ist um den für Eingriffsvorhaben relevanten neuen Absatz 5 ergänzt:

Für nach § 15 zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässige Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nach Maßgabe von Satz 2 bis 5.

Sind in Anhang IVa der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten oder Europäische Vogelarten betroffen, liegt ein Verstoß gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 2 und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 3 nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.

Für Standorte wildlebender Pflanzen der in Anhang IVb der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Arten gelten Satz 2 und 3 entsprechend.

Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens ein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nicht vor.

Entsprechend obigem Satz 5 gelten die artenschutzrechtlichen Verbote bei nach § 15 zulässigen Eingriffen in Natur und Landschaft sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässigen Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 nur für

- Europäische Vogelarten gem. Art. 1 Richtlinie 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie)
- Tier- und Pflanzenarten des Anhangs IV der RL 92/43 EWG (FFH-Richtlinie)

Zudem sind weitere streng geschützte Arten nach Rechtsverordnung gemäß § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG zu berücksichtigen. Dies sind in ihrem Bestand gefährdete Arten mit natürlichem Vorkommen in Deutschland, für die die Bundesrepublik Deutschland in hohem Maße verantwortlich ist.

Für das Land Sachsen-Anhalt hat das Landesamt für Umweltschutz eine Liste der Verantwortungsarten zusammengestellt (LAU 2013).

Für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe gelten für Tierarten nach Anhang IV a) FFH-Richtlinie sowie für Europäische Vogelarten nach Art.1 EU-Vogelschutzrichtlinie folgende Verbote aus § 44 Abs.1 Nrn. 1 bis 3 i.V.m. Abs.5 (Zugriffsverbote):

- **A:** Tötungsverbot gem. § 44 Abs.1, Nr. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG
- **B:** Störungsverbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG
- **C:** Schädigungsverbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG

### 7.2. Zusammenstellung der zu prüfenden Artengruppen und Arten

Da eine vollständige Erfassung aller vorkommenden geschützten Arten weder durchführbar noch sinnvoll ist, sind für die Zulassungsentscheidung relevante Arten auszuwählen.

Der saP brauchen die Arten nicht unterzogen zu werden, für die eine verbotstatbestandsmäßige Betroffenheit durch das jeweilige Vorhaben mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann (Relevanzschwelle).

Als Kriterien für planungsrelevante Arten sind zu berücksichtigen:

- in Deutschland heimische Arten
- Arten mit Vorkommen bzw. Verbreitung im Bezugsraum (Sachsen-Anhalt)
- Potenzielles Vorkommen in den Lebensräumen des Planungsraumes
- Empfindlichkeit in Bezug auf das Vorhaben

In einem ersten Schritt können dazu die Arten „abgeschichtet“ werden, die aufgrund vorliegender projektbezogener und allgemein verfügbarer Daten oder artspezifischer Verhaltensweisen als zunächst nicht relevant für die weiteren Prüfschritte identifiziert werden können. In einem zweiten Schritt ist durch Bestandsaufnahmen bzw. durch Potenzialanalyse die einzelartenbezogene Bestandssituation im Untersuchungsraum zu erheben.

Die Zusammenstellung der für das Vorhaben zu prüfenden Arten erfolgt unter Nutzung der Zusammenstellung von RANA (2018) sowie der Artenlisten des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen Anhalt (LAU), die auch Auskunft zum Schutzstatus nach BNatSchG geben. Dieser wurde bei widersprüchlichen Angaben anhand der Datenbank WISIA des Bundesamtes für Naturschutz überprüft.

Die Abschichtung des Gesamtartenspektrums erfolgt über zwei Wege mit folgendem Vorgehen:

**Tab. 17: Zusammenfassende Darstellung des Abschichtungsverfahrens zur Bestimmung potenziell betroffener Arten unter Artenschutzaspekt**

Artengruppe	Arten in SA, davon Arten der Bergbaufolgelandschaft	Arten mit möglichem oder nachgewiesenem Vorkommen	Arten mit Vorkommen im Umfeld des geplanten Standortes Aufforstung Deponie Lochau	mögliche Betroffenheit durch Aufforstung
Gefäßpflanzen	11 Arten in SA, teils ausgestorben (3 Arten) Arten mit begrenzter regionaler Verbreitung, innerhalb des Halleschen Ackerlandes	keine		
Moose	2 Arten, nicht zu erwarten			
Fische und Rundmäuler	10 Arten in SA, davon 1 Art möglich (Schlammpeitzger)	keine	nein	
Amphibien	10 Arten in SA	5 Arten mit möglichem Vorkommen	1 Art (Kammolch) mit nachgewiesenem Vorkommen im Planungsraum	differenzierte Betrachtung erforderlich
Reptilien	3 Arten in SA, davon 1 Art zu erwarten	Zauneidechse	Zauneidechse mit nachgewiesenem Vorkommen im Planungsraum	differenzierte Betrachtung erforderlich
Fledermäuse	20 Arten, davon 1 Art, deren Vorkommen nicht zu erwarten ist		Vorkommen von Quartieren baumhöhlenbewohnenden Arten möglich mögliches Jagdhabitat	Betroffenheit im Jagdhabitat gegeben, keine Beeinträchtigung zu erwarten; allgemeine Betrachtung
Nagetiere	2 Arten möglich: Feldhamster, Biber		nein	nein

Artengruppe	Arten in SA, davon Arten der Bergbaufolgelandschaft	Arten mit möglichem oder nachgewiesenem Vorkommen	Arten mit Vorkommen im Umfeld des geplanten Standortes Aufforstung Deponie Lochau	mögliche Betroffenheit durch Aufforstung
Raubtiere	Nachweise von 3 Arten mit Vorkommen im Landschaftsraum oder dessen Umfeld vorhanden (Wildkatze, Fischotter, Wolf)		Nachweise von Fischotter und Wildkatze auf Elster-Luppe-Aue beschränkt	keine aktuellen Nachweise allgemeine Betrachtung
Vögel	in SA 381 Arten zu betrachten, davon 13 Arten ausgestorben oder verschollen		37 Brutvogelarten mit Nachweis im Betrachtungsraum, weitere Arten als Nahrungsgäste oder Durchzügler im Umfeld des geplanten Vorhabens möglich	differenzierte Betrachtung der nachgewiesenen bzw. potenziellen Arten (vgl. Tab. 3)
Libellen (Odonata)	in SA 7 Arten zu betrachten, davon 3 Arten in Naturraum zu erwarten bzw. nachgewiesen: Helm-Azurjungfer (Große Moosjungfer) Asiatische Keiljungfer Grüne Flussjungfer		Vorkommen im MTB 4538 bzw. angrenzend in der Elster-Luppe-Aue bekannt, im Plangebiet keine Nachweise	
Käfer (Coleoptera)	8 Arten in SA, davon 2 Arten ausgestorben, in der Bergbaufolgelandschaft nicht zu erwarten			
Schmetterlinge (Lepidoptera)	14 Arten in SA, davon 5 Arten ausgestorben, keine			
Weichtiere (Molluska)	keine			
Sonstige (Egel, Zehnfußkrebse)	je 1 Art in Sachsen-Anhalt, in der Bergbaufolgelandschaft nicht zu erwarten.		nein	

### 7.3. Darlegung der möglichen Betroffenheit der Arten

#### 7.3.1. Avifauna

Nachfolgend wird für mögliche Brutvogelarten und Nahrungsgäste (vgl. Tab. 3 bis Tab. 5) die mögliche Betroffenheit betrachtet.

**Tab. 18: Betroffenheit von Vogelarten mit nachgewiesenem oder möglichem Vorkommen im Bereich der Deponioberfläche**

Art	Status/ Potenzial	Betroffenheit			Bemerkungen
		baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt	
Amsel	NG BV im Randbereich	nein	mittelfristig positiv (Habitataufwertung)	nein	
Bachstelze	NG BV im Randbereich	nein	nein langfristig Brutstrukturen im Randbereich	nein	
Baumpieper	BV im Randbereich	nein	Verlust offener Flächen	nein	potenzielles Habitat
Blaumeise	BV im Randbereich	nein	langfristig positiv	nein	potenzielles

Art	Status/ Potenzial	Betroffenheit			Bemerkungen
		baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt	
	bereich		(Habitataufwertung)		Habitat
(Brachpieper)	(BV, DZ)	nein	Entwertung als potenzieller Lebensraum	nein	keine Nachweise
Dorngrasmücke	NG, BV im Randbereich	nein	langfristig Entwertung als Lebensraum	nein	
Feldlerche	BV	nein	negativ, Verlust Offenlandcharakter, Entwertung als Lebensraum	nein	
(Feldschwirl)	(BV)	nein	Entwertung als potenzieller Lebensraum	nein	
Feldsperling	NG, BV im Randbereich	nein	Langfristig positiv (Habitataufwertung)	nein	potenzielles Habitat
Fitis	NG, BV im Randbereich	nein	Langfristig positiv (Habitataufwertung)	nein	potenzielles Habitat
Gartengrasmücke	NG, BV im Randbereich	nein	Langfristig positiv (Habitataufwertung)	nein	potenzielles Habitat
Gelbspötter	NG, BV im Randbereich	nein	Langfristig positiv (Habitataufwertung)	nein	potenzielles Habitat
Goldammer	NG, BV im Randbereich	nein	Teilverlust von Habitaten und Neuentwicklung	nein	
Habicht	NG	nein	positiv, Habitataufwertung	nein	potenzielles Habitat
Hausrotschwanz	NG, BV im Randbereich	nein	positiv, Habitataufwertung	nein	potenzielles Habitat
Heckenbraunelle	NG, BV im Randbereich	nein	positiv, Habitataufwertung	nein	potenzielles Habitat
Klappergrasmücke	NG, BV im Randbereich	nein	negativ, Verlust Offenlandcharakter,	nein	
Kohlmeise	NG, BV im Randbereich	nein	positiv, Habitataufwertung	nein	potenzielles Habitat
Kuckuck		nein		nein	
Mäusebussard	NG	nein	positiv, Habitataufwertung	nein	potenzielles Habitat
Mehlschwalbe	NG	nein	negativ, Verlust Offenlandcharakter,	nein	
Mönchsgrasmücke	NG, BV im Randbereich	nein	positiv, Habitataufwertung	nein	potenzielles Habitat
Neuntöter	NG, BV im Randbereich	möglich	negativ Verlust von Habitatflächen im Randbereich	nein	
Rauchschwalbe	NG	nein	negativ, Verlust Offenlandcharakter,	nein	
Rohrhammer	GV, BV im Randbereich	nein	negativ, Verlust Offenlandcharakter,	nein	
Rohrweihe	NG	nein	negativ, Verlust Offenlandcharakter,	nein	
Rotkehlchen	NG, BV im Randbereich	nein	positiv, Habitataufwertung	nein	
Rotmilan	NG	nein	positiv, Aufwertung als Brutstandort	nein	potenzielles Habitat
Schleiereule	NG	nein	positiv, Aufwertung als Brutstandort	nein	
Schwarzkehlchen	NG, BV im Randbereich	nein	negativ, Verlust Offenlandcharakter	nein	
Schwarzmilan	NG	nein	positiv, Aufwertung als Brutstandort	nein	potenzielles Habitat
(Sperbergrasmücke)	(BV)	nein	Entwertung als potenzieller Lebensraum	nein	

Art	Status/ Potenzial	Betroffenheit			Bemerkungen
		baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt	
(Steinschmätzer)	(BV)	nein	Entwertung als potenzieller Lebensraum	nein	
Sumpfrohrsänger	BV im Randbereich	nein	nein	nein	
Teichrohrsänger	BV im Randbereich	nein	nein	nein	
Waldlaubsänger	NG, BV im Randbereich	möglich	mittelfristig positiv (Habitataufwertung)	nein	potenzielles Habitat
Waldohreule	NG	nein	positiv (Habitataufwertung)	nein	potenzielles Habitat

### **Bewertung**

Die Flächen der Deponie haben aktuell eine geringe bis keine Bedeutung als Bruthabitat für die Avifauna, da von regelmäßigen Störungen der Offenlandflächen auszugehen ist.

Für Kleinvögel gehen relevante Wirkungen insbesondere von der Umgestaltung der Deponiefläche aus. Wenige Arten wurden hier als Brutvögel beobachtet (Feldlerche) oder sind zu vermuten (Sperbergrasmücke, Steinschmätzer, Brachpieper). Selbst Offenlandarten, die grasige Brachen oder Gebüsche als Singwarten benötigen, sind hier nicht zu erwarten. Die hohe Dynamik der Substratbewegungen an der Deponieoberfläche steht einer erfolgreichen Brut entgegen, so dass hier nicht vom Vorhandensein von dauerhaften Brutstätten im Sinn von § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG auszugehen ist.

Die offenen Flächen werden lediglich als Jagdhabitat durch Greifvögel und Eulen genutzt. Sie können bei einer Besiedlung durch Kleinsäuger als Jagdhabitat für Greifvögel und Eulen ganzjährig von Bedeutung sein. Allerdings ist aktuell nicht von einer Besiedlung der Deponieflächen durch Kleinsäuger auszugehen, da die mit mineralischen Ersatzbaustoffen gestalteten Flächen keine Lebensgrundlage für diese bieten.

Die sich auf den bereits rekultivierten, aber noch nicht aufgeforsteten Flächen spontan entwickelnden, überwiegend einjährigen Krautfluren besitzen als Nahrungshabitat für Kleinvögel eine Bedeutung, dies ist nicht nur im Sommer der Fall. Auch für durchziehende Kleinvögel bieten z.B. Melden- und Gänsefußfluren Nahrungsquellen.

Das Areal hat als Durchzugsraum nur eine geringe Bedeutung. Eine überörtliche Bedeutung als Nahrungs- und Rastfläche für Kleinvögel ist nicht gegeben.

Die Aufforstungsmaßnahmen erfolgen sukzessive nachfolgend auf die Rekultivierung der Deponieoberfläche. Aufgrund des Pflanzzeitpunktes (außerhalb der Vegetationsperiode) sind hiervon keine Vogelbruten betroffen. Direkte Wirkungen auf Gastvögel können in Störungen bei der Nahrungssuche oder dem Verlust temporärer annueller Krautfluren mit Bedeutung als Nahrungsquelle für Kleinvögel bestehen. Insgesamt sind diese jedoch nicht als nachhaltig zu qualifizieren.

Auf der Aufforstungsfläche wird sich über verschiedene Stadien ein geschlossener Waldbestand entwickeln, der langfristig zahlreichen Vogelarten der Feldgehölze und Wälder einen geeigneten Lebensraum bietet. Für Greifvögel und die Waldohreule entwickelt sich ein Bruthabitat.

**Ein Verstoß gegen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ist nicht gegeben.**

### **Wechselwirkungen:**

Auf die Entwicklung der Aufforstungsfläche als Habitat für Reptilien und Kleinsäuger werden die Bodenwasserverhältnisse eine entscheidende Bedeutung erlangen.

⇒ Schutzgut Boden

## 7.3.2. Säugetiere

### 7.3.2.1. Fledermäuse

Aus dem weiteren Umfeld der Aufforstungsfläche liegen Nachweise verschiedener Fledermausarten vor (vgl. Tab. 6), die als Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie beurteilungsrelevant sind.

#### **Baubedingte Wirkungen:**

Baubedingte Eingriffe in relevante potenzielle Habitatstrukturen wie bereits vorhandene Säume, Gebüsche oder Gehölzreihen werden nicht stattfinden.

Informationen zu Fledermausquartiere im Umfeld der Deponie liegen nicht vor. Potenzielle Quartiere sind im Aufforstungsbereich nicht zu erwarten. Eine Eignung als Jagdhabitat ist auf den größtenteils mit mineralischen Ersatzbaustoffen belegten derzeitigen Deponieoberflächen nicht gegeben.

#### **Anlagebedingte Wirkungen:**

Die Aufforstung der Offenfläche der Deponie verändert den Habitatcharakter grundlegend. Im Anfangsstadium der Bestandsentwicklung mit wachsenden Insektenreichtum wird eine Eignung als Jagdhabitat für Arten vorliegen, die derartige Offenflächen bevorzugen. Mit zunehmendem Alter des Bestandes wird die Fläche auch für Waldarten perspektivisch einen Lebensraum bieten.

#### **Betriebsbedingte Wirkungen:**

Eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung der zukünftigen Waldfläche unter Schonung von Quartierbäumen lässt keine negativen Wirkungen auf die Artengruppe erwarten.

### **Bewertung**

Die Aufforstung der Deponieoberfläche verändert kurzfristig den offenen Charakter der Fläche nicht. Der aufkommende Spontanbewuchs wird kurz- bis mittelfristig ein breites Nahrungsspektrum bieten und als Jagdhabitat für Fledermäuse geeignet sein. Mit zunehmendem Aufwuchs der Gehölze wird diese Eignung steigen und auch strukturgebunden jagende Arten werden die Fläche nutzen.

Langfristig wird sich ein für Waldarten geeignetes Habitat entwickeln, das Spektrum der zu erwartenden Arten wird sich ändern, der Anteil der Waldarten wird zunehmen. Das offene Umfeld der Innenkippe, der Tagebauböschungen und der Hauptwasserhaltung wird weiterhin als Jagdhabitat zur Verfügung stehen.

**Ein Verstoß gegen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ist nicht gegeben.**

### 7.3.2.2. Sonstige Säugetiere

Beurteilungsrelevante Art:

Wildkatze (*Felis silvestris*)

Die Art wird aktuell im Umfeld der Aufforstungsfläche nicht regelmäßig nachgewiesen. Die Wildkatze kann in der ruhigen, von Personenbewegungen weitgehend unberührten Innenkippe nicht ausgeschlossen werden. Es liegen Nachweise aus der Elster-Luppe-Aue aus Sachsen sowie aktuell aus dem Bereich Ermlitz in Sachsen-Anhalt vor (Mitteilung des LAU vom 24.07.2018). Die Auwaldreste bieten hier offensichtlich geeignete Lebensräume und die breite Aue ist als Wanderkorridor von Bedeutung, wobei die hier vorhandenen Waldreste und Gehölzstrukturen als Trittsteine fungieren können.

Der lichte, wenig naturnahe Charakter der Pappelforste der Innenkippe entspricht nicht den typischen Lebensraumansprüchen der Wildkatze, die strukturreichen halboffenen Flächen bilden jedoch ein störungsarmes Jagdhabitat. So sollte die vom Aussterben bedrohte Art vorsorglich Berücksichtigung finden.

#### **Baubedingte Wirkungen:**

- Störungen durch baubedingte Störungen und Personenbewegung
- Schädigung von Tieren an Wildschutzzäunen oder durch Verwendung von Giftködern

Die Verwendung von Knotengitter als Kulturzaun kann eine Gefahr auch für ausgewachsene Wildkatzen darstellen. Mehrmals ist dokumentiert, wie sich die Zehen oder ein Hinterlauf beim Übersteigen des Zaunes in dem Knotengeflecht verfangen haben.

Die Verwendung von Giftködern zur Mäusebekämpfung gefährdet die Tiere und ihre Jungen nicht nur direkt sondern auch über die Aufnahme vergifteter Beutetiere.

**Anlagebedingte Wirkungen:**

- Entstehung einer zusammenhängenden Forstfläche in Kontakt zu weiteren Forsten

**Betriebsbedingte Wirkungen:**

- Schädigung von Aufzuchtstätten und Jungtieren durch Bewirtschaftungsarbeiten  
Der Holzeinschlag und der Einsatz Rückefahrzeugen in Reproduktionshabitaten zur Aufzuchtzeit birgt die Gefahr, Gehecke in Versteckstrukturen zu zerstören. Holzpolter sind häufig genutzte Verstecke für die Jungenaufzucht. Beim Verladen abfuhrbereiter Polter fliehen auch die bereits mobilen Jungen nicht, sondern harren aus und „klammern“ sich an die letzten verbleibenden Versteckstrukturen bzw. Stämme.

**Bewertung**

Eine Ansiedlung (Wildkatze) ist aktuell nicht gegeben.

Aufgrund der Nähe zu einem zentralen Verbundkorridor und Wanderweg sowie aufgrund der Störungsarmut der Innenkippe kann perspektivisch eine Besiedlung durch die Wildkatze nicht ausgeschlossen werden. Durch die großflächige Aufforstung werden die Voraussetzungen hierfür verbessert. Mögliche Gefährdungen ergeben sich dann durch die Schädigung an Wildschutzzäunen (Knotengeflecht) oder die Verwendung von Giftködern.

Auch im Rahmen der Bewirtschaftung ergeben sich mögliche Gefährdungen, die jedoch bei Nachweis der Besiedlung vermieden werden können.

Sollten sich aufgrund des laufenden Monitorings Hinweise auf eine Besiedlung ergeben, sind Schutzmaßnahmen möglich. Hierzu zählen:

- Einbau oberirdischer Fuchsschleusen in die Kulturschutzzäune
- Knotengitterzäune als Kulturzäune zu vermeiden; Rückbau von Knotengeflechten so früh wie möglich.
- Während der Haupt-Jungenaufzucht vom 1. März bis 31. August wird empfohlen maschinelle Bewirtschaftungsmaßnahmen zu unterlassen und keine Holzstapel zu beräumen.
- Der Einsatz von chemischen Bekämpfungsmitteln gegen Wühlmäuse (Rodentizide) ist zu minimieren oder zu vermeiden.

Insbesondere der Einbau von Fuchsschleusen in die Kulturschutzzäune ermöglicht neben der Errichtung von Greifvogelsitzstangen die natürliche Reduktion von Wühlmäusen durch Prädatoren. Einer Schädigung von Füchsen, die ebenfalls an den Knotengeflechtzäunen zu Tode kommen können, wird vorgebeugt. Es sollte eine oberirdische Zugangsmöglichkeit geschaffen werden, die auch von anderen Jägern wie der Wildkatze genutzt werden kann.

**Ein Verstoß gegen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ist aktuell nicht gegeben.**

**7.3.3. Reptilien**

Es liegen Informationen zum Vorkommen der artenschutzrelevanten Art Zauneidechse im Bereich der trockenen Brachen im Randbereich der Deponie vor. Die Untersuchungen im Bereich des Deponiekörpers (Aufforstungen und einjährige Krautfluren sowie unbewachsene Bereiche im Bereich Schwenkende) erbrachte keine relevante Besiedlung.

**Baubedingte Wirkungen:**

- keine

**Anlagebedingte Wirkungen:**

- flächenhafte Inanspruchnahme von trockenen Brachen in Randbereich der Deponie durch Gehölzpflanzungen, Beschattung

**Betriebsbedingte Wirkungen:**

- keine

**Bewertung**

Insgesamt stellt der Alttagbau Lochau einen außerhalb der Aufforstungsflächen im Böschungsbereich besiedelten Lebensraum für die Zauneidechse dar. Diese unterliegen jedoch der Sukzession und werden ohne Pflegemaßnahmen verbuschen.

Die zunehmende Beschattung durch die Aufforstung wird langfristig die Entwertung der trockenwarmen Randflächen der Deponie fördern und sich teilweise bis auf die Böschungen auswirken und den ablaufenden Verbuschungsprozess verstärken. Auch ohne Aufforstung werden sich die halboffenen Böschungsfächen ohne Pflegemaßnahmen zu Gehölzbeständen entwickeln.

Die wechselfeuchten, offenen bis halboffenen Flächen der südlich der Deponie liegenden Innenkippe weisen nur eine geringe Besiedlung auf. Hier sind keine Auswirkungen zu erwarten

**Ein Verstoß gegen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ist nicht gegeben.**

**7.3.4. Amphibien****Baubedingte Wirkungen:**

- Gefährdung von Tierarten im Landlebensraum

**Anlagebedingte Wirkungen:** keine

**Betriebsbedingte Wirkungen:** keine

**Bewertung**

Fortpflanzungsgewässer von Amphibien sind durch die Aufforstung nicht direkt betroffen. Auch eine Veränderung der Wasserführung des Kleingewässers südlich der Aufforstung ist durch deren Herstellung nicht zu erwarten. Der Landlebensraum der Kammmolche im Anschluss an das Kleingewässer wird sich nicht negativ verändern. Hier hat bereits eine Aufforstung stattgefunden. Durch die Aufforstung wird sich hier langfristig der Strukturreichtum erhöhen.

**Ein Verstoß gegen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ist nicht gegeben.**

**7.4. Zusammenfassende artenschutzfachliche Bewertung**

Durch das Vorhaben werden keine Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ausgelöst.

## 8. NATURA 2000-Verträglichkeit

Entsprechend der Ergebnisse des Scopings zum Vorhaben Aufforstung Deponie Halle-Lochau wird für die Schutzgebiete FFH0141LSA „Saale-Elster-Luppeaue zwischen Merseburg und Halle“ und SPA0021LSA „Saale-Elsteraue südlich Halle“ eine Studie zur Vorprüfung der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Zielen der Natura 2000-Schutzgebiete vorgelegt.

Als Beurteilungsgrundlage zur Bewertung der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutzziele und maßgeblichen Bestandteilen der beiden Schutzgebiete wurden neben der Landesverordnung N2000-LVO LSA die Daten der Standarddatenbögen der Schutzgebiete sowie die vorliegenden Managementpläne zu den Schutzgebieten (RANA 2011a, 2011b) berücksichtigt. Zur Beurteilung der faunistischen Ausstattung des Vorhabensgebietes kann teilweise auf faunistische Untersuchungen zurückgegriffen werden. Eine Zusammenstellung hierzu findet sich in der UVU zum Vorhaben.

Die differenzierte Betrachtung der Schutzziele und der wertgebenden Bestandteile der Natura 2000-Schutzgebiete zeigt:

1. Die Fläche des Schutzgebiets FFH0141LSA „Saale-Elster-Luppeaue zwischen Merseburg und Halle“ ist von der Aufforstung nicht direkt betroffen.
2. Umgebungswirkungen erreichen das Schutzgebiet nicht.
3. Über den Abfluss von Deponiesickerwasser kann ein Stofffluss zum Kollektorsee der Hauptwasserhaltung des Tagebaurestloches entstehen. Die Einhaltung der umweltrelevanten Parameter der Wasserqualität an der Überleitung zur Weißen Elster ist gesichert.
4. Als Charakterart der Auwälder ist die Sicherung der Population des Schwarzmilans Bestandteil der Schutzziele. Auch wenn eine mögliche funktionale Beziehung der Art zur Aufforstungsfläche in Form des Nahrungserwerbes nicht ausgeschlossen werden kann, ist eine Beeinträchtigung der Art durch das Vorhaben ausgeschlossen.
5. Die Fläche des Schutzgebiets SPA0021LSA „Saale-Elsteraue südlich Halle“ ist von der Aufforstung nicht direkt betroffen.
6. Umgebungswirkungen erreichen das Schutzgebiet nicht.
7. Es bestehen funktionelle Verknüpfungen des Schutzgebietes mit Flächen im Umfeld der Aufforstung. Der Innenkippenkomplex des Tagebaurestloches, der südlich an die Aufforstung angrenzt, besitzt eine Bedeutung als Teillebensraum für die Arten Rohrweihe, Große Rohrdommel, Zwergdommel, Kleines Sumpfhuhn und Blaukehlchen und vermutlich auch für den Kranich. Auch die Arten Schilf- und Drosselrohsänger besitzen hier ausgedehnte Habitate. Der Bestand der wertgebenden ausgedehnten, struktur- und buchtenreicher Wasserröhrichte mit offenen Wasserflächen, ausgedehnten Verlandungszonen und Altschilfbeständen sowie von strukturreichen, feuchten Landröhrichte im Komplex mit Weidengebüschen, Wasserflächen, offenen Schlammflächen und Grünland wird durch das Vorhaben nicht gefährdet.
8. Die Aufforstung wird die nahen fischreichen Gewässer, die eine Bedeutung als Nahrungshabitat für Brut- Rast- und Gastvögel des Schutzgebietes haben können, nicht negativ beeinflussen.

Damit sind Beeinträchtigungen der Schutzziele und Schutzgegenstände der Schutzgebiete ausgeschlossen.

Auch unter Beachtung möglicher kumulativer Wirkungen mit anderen Plänen oder Vorhaben sind keine negativen Wirkungen erkennbar.

Eine Störung der Kohärenz des Schutzgebietssystems Natura 2000 ist nicht zu erwarten.

**Somit kann dem Vorhaben eine Verträglichkeit mit den Zielen des Schutzgebietssystems Natura 2000 zuerkannt werden. Eine weitere Prüfung ist nicht erforderlich.**

## **9. Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen**

### **9.1. Vermeidung und Verringerung**

Der Vermeidung und Verminderung erheblicher Umweltauswirkungen kommt vorrangige Bedeutung zu. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung.

#### **Schutzgut Tiere und Pflanzen/ Biologische Vielfalt**

- Berücksichtigung von geplanten Artenschutz-/Artenhilfsmaßnahmen (z.B. Zauneidechse) im Randbereich der Aufforstung
- Einbau oberirdischer Fuchsschleusen in die Wildschutzzäune, Aufstellen von Greifvogelsitzstangen, Rückbau bei Kleinsäugerbekämpfung mit Gift
- Beseitigung problematischer Gehölzarten (Sanddorn, Eschenahorn) im Zuge der Bestandspflege

#### **Schutzgut Boden**

- Maßnahmen zum Bodenschutz im Zuge von Bodenarbeiten
- Schonender Umgang mit humosem Oberboden, Anlage von Nebenwegen mit wassergebundener Decke
- Beim Umgang mit boden- und wassergefährdenden Stoffen sind die geltenden Regelungen einzuhalten.

#### **Schutzgut Wasser**

- Monitoring der Grundwasserstände in den Aufforstungsflächen

### **9.2. Ausgleich**

Nicht vermeidbare negative Auswirkungen sind - wenn sie den Charakter von Eingriffen in Natur und Landschaft haben – auszugleichen.

Insgesamt stellt das Vorhaben jedoch eine Maßnahme dar, die einen beeinträchtigten Landschaftsteil wieder herstellt und ökologisch aufwertet. Sie befindet sich in Einklang mit der Rekultivierungsanordnung für den Alttagebau Lochau und die Deponie Halle-Lochau, sowie den Aussagen der Regionalplanung. Zudem kann sie im Rahmen des Gesamtvorhabens als Kompensationsmaßnahme für Eingriffe in Wald- und Gehölzbestände berücksichtigt werden.

## 10. Eingriffsbewertung

Eingriffe im Sinne des BNatSchG sind Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können (§ 14 Abs. 1 BNatSchG).

Ausgangszustand der Aufforstung ist die hergestellte und rekultivierte, bewuchsfreie Deponieoberfläche von ca. 110 ha. Diese sollen durch die Etablierung von Laubgehölzen zu standortgerechten, naturnahen Waldflächen entwickelt werden.

Feste dauerhafte Einrichtungen sind

- befestigte Wege ca. 2.300 m x 4,5 m	10.350 m <sup>2</sup>
- unbefestigte Wirtschaftswege (Rückewege, Breite ca. 4,5 m, ca. 170 m/ha <sup>7</sup> )	
Rückewege mit max. 16.400 m	73.800 m <sup>2</sup>
- Stellflächen an Sickerwasserpumpschächten je ca. 100 m <sup>3</sup>	200 m <sup>2</sup>

Es ist von einem Flächenbedarf von maximal ca. 84.350 m<sup>2</sup> (8,44 ha) für die Erschließung der Aufforstungsfläche auszugehen, der nicht für eine Bestockung mit Forstpflanzen zur Verfügung steht.

Die restlichen Teile der Deponieoberfläche werden aufgeforstet und können im Rahmen des Gesamtvorhabens der Stilllegung der Deponie Lochau für Eingriffe in Waldflächen oder Gehölze als Kompensationsmaßnahmen berücksichtigt werden.

Je nach konkreter Artenzusammensetzung und erreichtem Entwicklungszustand und Alter der Bestände ist hierzu der jeweils aktuelle Wert zu ermitteln.

Grundlage hierfür ist die RICHTLINIE ÜBER DIE BEWERTUNG UND BILANZIERUNG VON EINGRIFFEN IM LAND SACHSEN-ANHALT (2009).

---

<sup>7</sup> nach KURTH (1994)

## 11. Allgemein verständliche Zusammenfassung

Im Bereich der ehemaligen Deponie Halle-Lochau soll im Zuge der Rekultivierung des Deponiekörpers im Rahmen der Schließung als Bestandteil der Wasserhaushaltsschicht eine Aufforstungsfläche angelegt werden.

Eine Analyse der möglichen Auswirkungen hat folgende Ergebnisse erbracht:

- Das Schutzgut Tiere und Pflanzen/ Biologische Vielfalt erfährt eine Beeinflussung durch:
  - Den Verlust von Offenlandflächen mit geringer Bedeutung als Bruthabitat noch häufiger Vögel der Agrarlandschaft (Feldlerche) sowie von Arten der trockenen Brachen im Randbereich der Aufforstungsfläche
  - Langfristig Verlust von Nahrungsflächen von Greifvögeln

Zugleich werden Waldbiotope geschaffen, die in der waldarmen Region des Halleschen Ackerlandes zu einer Aufwertung beitragen und eine wertvolle Habitatstruktur für zahlreiche heimische Arten darstellen.

- Es werden forstwirtschaftliche Nutzflächen hergestellt, die unter Beachtung ihrer besonderen Funktion für die Minimierung der Versickerung in den Deponiekörper der Holzzerzeugung und als Erholungsfläche dienen können.
- Im Rahmen der Rekultivierung werden durch Auftrag von kulturfähigem Substrat anthropogene Böden geschaffen, die durch die Aufforstung vor Abtrag geschützt und deren biologische Aktivität gefördert wird.
- Das Schutzgut Klima/Luft wird durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Forstflächen haben als Senke für Feinstaub für die Luftreinhaltung eine Bedeutung. Insgesamt wird die Emission von klimaschädlichen Gasen aus dem Deponiekörper reduziert.
- Der Aufforstung kommt für das Schutzgut Wasser/ Oberflächenwasser eine besondere Bedeutung zu. Sie dient durch Rückhalt von Niederschlagswasser und Verdunstung der Verringerung einer Versickerung in den Deponiekörper und der Minimierung der Durchströmung und des Austrags von Schadstoffen aus dem Deponiekörper.
- Das Vorhaben wird keine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes hervorrufen sondern ist Bestandteil der Rekultivierungskonzeption.
- Durch das Vorhaben werden keine Kultur- oder Sachgüter negativ beeinflusst.

Das Vorhaben kann umweltverträglich realisiert werden.

Es verbleiben keine erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter gemäß UVPG.

Die artenschutzrechtlichen Regelungen werden im Rahmen der Planung berücksichtigt, so dass keine Verstöße gegen das Artenschutzrecht gemäß §44 BNatSchG zu erwarten sind.

Erhebliche Beeinträchtigungen von NATURA 2000-Schutzgebieten sind durch das geplante Vorhaben nicht zu erwarten.

## 12. Literaturverzeichnis

### Studien und Arbeitsmaterialien

- Anzeige zur Beendigung der Ablagerungsphase und zum Beginn der Stilllegungsphase der Deponie Halle-Lochau zum 01.06.2005 nach § 36 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sowie §§ 14, 20 Deponieverordnung verbunden mit dem Antrag auf Ausnahmegenehmigung nach § 14 (6) Deponieverordnung, Punkt 6: Stilllegungskonzept (Bearbeitungsstand August 2004)
  - Rekultivierungsanordnung des Landesverwaltungsamtes Sachsen-Anhalt zur Stilllegung der Deponie Halle-Lochau vom 05.08.2008.
- ABFALLWIRTSCHAFT GMBH HALLE-LOCHAU (AWH) (2007): Abschlussbericht für das FuE-Vorhaben „Untersuchungen für die nachhaltige Stilllegung von Deponien, die in Restlöchern des Braunkohlenbergbaus eingerichtet wurden, am Beispiel der Deponie Halle-Lochau. (2007)
- ABFALLWIRTSCHAFT GMBH HALLE-LOCHAU (SWH ABFALLWIRTSCHAFT) (2015): Stilllegung Deponie Halle-Lochau. Grobplanung Zeitablauf zur Aufforstung von Teilflächen im Rahmen der Stilllegungsmaßnahmen der Deponie Halle-Lochau.
- BG MILAN (2015): Faunistische Erfassungen im Bereich 'Drehpunkt' der Deponie Halle-Lochau. Gutachten, Sept. 2015
- BG MILAN (2017): Abfallrechtliches Planfeststellungsverfahren „Errichtung und Betrieb der Deponie DK I am Standort Halle-Lochau (Döllnitz, Saalekreis)“ mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung. Fachgutachten Fauna und Flora. Vorläufige Fassung, Stand Oktober 2017
- BG MILAN (2018): Stilllegung der Deponie Halle-Lochau. Entwurfsplanung für die Gestaltung des Drehpunktbereiches der Deponie Halle-Lochau als Stilllegungsmaßnahme und zur Vorbereitung der Flutung. Faunistische Erfassungen im Bereich 'Drehpunkt' der Deponie Halle-Lochau.
- RANA (2011a): Managementplan für das FFH-Gebiet „Saale-, Elster-, Luppe-Aue zwischen Merseburg und Halle“ FFH\_0141 (DE 4537-301). Auftraggeber LAU Halle.
- RANA – Büro für Ökologie und Naturschutz Frank Meyer (2011b): Managementplan für das EU-SPA 0026 „Saale-Elster-Aue südlich Halle“. Im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz Halle.
- IHU (2019): Hydrogeologisches Gutachten zur Aktualisierung der Prognosewerte des Stilllegungskonzeptes der Deponie Halle-Lochau zum Status 12/2018. IHU GmbH Halle, 26.06.2019.

### Literatur

- 2. Ergänzung und 2. Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Schkopau. Anlage 1: Übersichtsplan (Teil 2) zur Flächennutzung im gesamten Gemeindegebiet mit Änderungen des rechtswirksamen Planes. Genehmigungsfassung Juli 2018.
  - Das Klimaschutzprogramm 2020 des Landes Sachsen-Anhalt (2010)
  - Verordnung über den Landesentwicklungsplan 2010 des Landes Sachsen-Anhalt Vom 16. Februar 2011. GVBl. LSA 2011, 160 (<http://www.landesrecht.sachsen-anhalt.de/jportal/portal/t/19cb/page/bssahprod.psml?doc.hl=1&doc.id=jlr-LEPST2010rahmen%3Ajuris-lr00&documentnumber=2&numberofresults=41&showdoccase=1&doc.part=X&paramfromHL=true#focuspoint>)
- ADAM, K.; NOHL, W. & W. VALENTIN (1986): Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft. Hrsg. Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen.
- BÖNECKE, G. (1997): Hinweise zur Aufforstung von Deponien mit Oberflächenabdichtung. FVA-Arbeitsberichte 1/97, S. 39-50. Online-Version: 29.02.2012
- BÖNECKE, G.: Forstwirtschaftliche Aspekte der Rekultivierung kombinationsgedichteter Deponien. (Online-Version: [https://www.waldwissen.net/wald/klima/renaturierung/fva\\_aufforstung\\_deponien/index\\_DE](https://www.waldwissen.net/wald/klima/renaturierung/fva_aufforstung_deponien/index_DE))

- CARLI, A. und A. DRESCHER (2002): Die Verbesserung der Humusaufgabe durch Laubbäume - das Beispiel sekundärer Fichtenforste in der SE-Steiermark (Österreich). Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark Band 132 (2002), S. 153-168.
- GROSSE, W.-R., SIMON, B., SEYRING, M., BUSCHENDORF, J., REUSCH, J., SCHILDHAUER, F., WESTERMANN, A. & U. ZUPPKE (2015): Die Lurche und Kriechtiere des Landes Sachsen-Anhalt unter besonderer Berücksichtigung der Arten der Anhänge der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie sowie der kennzeichnenden Arten der Fauna-Flora-Habitat-Lebensraumtypen. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 4. 640 S.
- INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE (IfL) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Projektleitung) (2002): Rekultivierung von Deponien mit Oberflächenabdichtungen: Untersuchungen zur Gestaltung von Rekultivierungsschichten und Wurzelsperren. Forschungsbericht Juli 2002, Förderkennzeichen: BWD 99003
- KREIENKAMP, F.; SPEKAT, A. & W. ENKE (2012): Durchführung einer Untersuchung zu den Folgen des Klimawandels in Sachsen-Anhalt. Teilbericht Los 1.1 und 1.2: Klima und Extreme. Climate and Environment Consulting Potsdam GmbH im Auftrage des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt unter fachlicher Begleitung des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle (Saale). Klimafolgenstudie 2012, Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt - Halle (2013, Heft 4).
- KURTH, H. (1994): Forsteinrichtung. Nachhaltige Regelung des Waldes. Berlin 1994)
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (LAU) (2010): Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt, Teil Offenland Stand 11.05.2010.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (LAU) (2009): Daten der CIR-Luftbildkartierung der Biotop- und Nutzungstypen (LAU, Stand 2009)
- LANDESARBEITSKREIS „FORSTLICHE REKULTIVIERUNG VON ABBAUSTÄTTEN“ UMWELTBERATUNG IM INDUSTRIEVERBAND STEINE UND ERDEN BADEN WÜRTTEMBERG E.V. (Hrsg.)(2011): Forstliche Rekultivierung. Schriftenreihe der Umweltberatung im ISTE, Band 3.
- LYR, H.; FIEDLER, H. J. und W. TRANQUILLINI (1992): Physiologie und Ökologie der Gehölze. Jena, Stuttgart.
- LYR, H.; FIEDLER, H.J.; TRANQUILLINI, W. (1992): Physiologie und Ökologie der Gehölze. Gustav-Fischer-Verlag Jena und Stuttgart
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT SACHSEN-ANHALT (2015): Waldschutzplan Sachsen-Anhalt. ([https://landeszentrumwald.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik\\_und\\_Verwaltung/MLU/Landeszentrum\\_Wald/LZW\\_Waldschutz/Waldschutzplan\\_29-09-15.pdf](https://landeszentrumwald.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/Landeszentrum_Wald/LZW_Waldschutz/Waldschutzplan_29-09-15.pdf))
- MÜHLETHALER, U. (2010): Eine Baumart gibt zu diskutieren. Mit Robinie in die Zukunft– oder den Neophyten bekämpfen. Eine Baumart gibt zu diskutieren. – Wald und Holz 6 (10): 35-38.  
([https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/waldbau/wsl\\_robinie/wsl\\_robinie\\_original\\_artikel.pdf](https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/waldbau/wsl_robinie/wsl_robinie_original_artikel.pdf))
- MÜLLER, M. (2011): Wasserhaushaltsschichten als Bestandteil von Deponieabdichtungssystemen. Dissertation, Internationales Hochschulinstitut Zittau
- NEUMANN, M. (2008): Parktische Hinweise zur Bewaldung Thüringer Altdeponien mit geringem Gefährdungspotenzial.
- NORDWESTDEUTSCHEN FORSTLICHEN VERSUCHSANSTALT (NW-FVA) (2019): Vorläufige Entscheidungshilfen zur Unterstützung der Baumartenwahl auf Kalamitätsflächen unter Berücksichtigung der künftigen Trockenstressgefährdung. (Stand 08.08.2019). Überarbeitung der regionalen Waldbauplanung in Sachsen-Anhalt  
([http://waldkarten.de/data/Vorl%C3%A4ufige%20Entscheidungshilfe%20zur%20Baumartenwahl\\_20190808.pdf](http://waldkarten.de/data/Vorl%C3%A4ufige%20Entscheidungshilfe%20zur%20Baumartenwahl_20190808.pdf))
- PFÜTZNER, B; MÄHRLEIN, M.; SCHUHMANN, A.; G.P. HESSE (2012a): Durchführung einer Untersuchung zu den Folgen des Klimawandels in Sachsen-Anhalt. Teilbericht

- Los 1.3. Wasser. Klimafolgenstudie 2012, Wasser, Band 1 und 2. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt - Halle (2013) Heft 5 und 6.
- POTSDAM-INSTITUT FÜR KLIMAFOLGENFORSCHUNG (PIK) (2013): Vulnerabilitätsstudie 2009. Klimawandel in Sachsen-Anhalt. Bericht zu den Verletzlichkeiten gegenüber den Folgen des Klimawandels in Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt - Halle (2013) Hefte 1 und 2
- PROJEKTGRUPPE WALDFUNKTIONENKARTIERUNG DER AG FORSTEINRICHTUNG (2016): Leitfaden zur Kartierung der Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes. Waldfunktionenkartierung (WFK). Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg.  
([https://mlul.brandenburg.de/media\\_fast/4055/Leitfaden\\_WFK\\_2016.pdf](https://mlul.brandenburg.de/media_fast/4055/Leitfaden_WFK_2016.pdf))
- RANA (2018): Artenschutzliste Sachsen-Anhalt. Anhang II zum Artenschutzbeitrag Sachsen-Anhalt. Liste der in Sachsen-Anhalt vorkommenden, im Artenschutzbeitrag zu berücksichtigenden Arten. Stand Juni 2018. Halle. ([https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik\\_und\\_Verwaltung/MLU/LAU/Naturschutz/Arten-\\_und\\_Biotopschutz/Dateien/Artenschutzliste\\_Sachsen-Anhalt\\_2018.pdf](https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/Naturschutz/Arten-_und_Biotopschutz/Dateien/Artenschutzliste_Sachsen-Anhalt_2018.pdf))
- REKIS: Regionales Klimainformationssystem für Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. (<http://141.30.160.224/fdm/index.jsp?k=rekis>, Aufruf 07/2018))
- RUHM, W. (2013): Die Robinie, schnell wachsend bei geringen Ansprüchen, aber nicht unumstritten [www.waldwissen.net/wald/baeume\\_waldpflanzen/laub/bfw-robinie/index\\_DE/printerfriendly](http://www.waldwissen.net/wald/baeume_waldpflanzen/laub/bfw-robinie/index_DE/printerfriendly).
- SCHABER-SCHOOR, G. (2005): Planung und Gestaltung von Gehölzbewuchs auf Deponien. In: Tagungsband zur Fachtagung "Qualifizierte Rekultivierungsschichten" am 7.12.2005 in Böblingen, S. 74-91. Hrsg.: Institut für Landespflege der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- SEIDEL, N. (2008): Untersuchung der Wirkung verschiedener Landnutzungen auf Oberflächenabfluss und Bodenerosion mit einem Simulationsmodell. Dissertation, Freiberg, Fakultät für Geowissenschaften, Geotechnik und Bergbau)
- SPEKAT, A.; EINFALT, T & A. JACKISCH (2015): Klimaanalyse Sachsen-Anhalt 1951 bis 2014. Endbericht. Climate and Environment Consulting Potsdam GmbH und hydro & meteo GmbH & Co KG im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle (Saale). Berichtes des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Nr. 1/2016.
- SPELLMANN, H., ALBERT M., SCHMIDT M., SUTMOLLER, J. & OVERBECK, M. (2011): Waldbauliche Anpassungsstrategien für veränderte Klimaverhältnisse. AFZ/Der Wald 11, 19-23.
- SPORBECK, O., BALLA, S., BORKENHAGEN, J. & MÜLLER-PFANNENSTIEL, K. (1997): Arbeitshilfe zur praxisorientierten Einbeziehung der Wechselwirkungen in Umweltverträglichkeitsstudien für Straßenbauvorhaben.- Bonn.
- SUTMÖLLER, J.; AHREND, B.; SCHMIDT, M.; ALBERT, M.; FLECK, S.; PLAŠIL, P.; HANSEN, J.; OVERBECK, M.; NAGEL, R.-V.; EVERS, J.; SPELLMANN, H. & MEESENBURG (2013): Durchführung einer Untersuchung zu den Folgen des Klimawandels in Sachsen-Anhalt. Teilbericht Los 3; Forstwirtschaft. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt - Halle (2013) Heft 8.
- VILLWOCK, G. & H. KUGLER (2013): Kulturlandschaften in der Planungsregion Halle. Hrsg.: Regionale Planungsgemeinschaft Halle
- WATTENDORF, P. (2001): Anforderungen an die Bepflanzung von Deponien aus deponietechnischer, forstlicher und landespflegerischer Sicht - eine Gratwanderung zwischen landespflegerischen Zielen und der langfristigen Sicherung des Deponiebauwerks. In: MAIER-HARTH, U. (Hrsg.): Oberflächenabdichtung und Rekultivierung von Deponien. 4. Deponieseminar des Geologischen Landesamtes Rheinland-Pfalz. Eigenverlag, Mainz. S. 213-226.
- WATTENDORF, P.; MAIER-HARTH, U.; MELCHIOR, S. und V. SOKOLLEK (2010): E 2-32 Gestaltung des Bewuchses auf Deponien, Stand Januar 2010. GDA-Empfehlungen. GDAonline (<https://www.gdaonline.de/load.php?file=E2-32.pdf>).

- VOR, T.; SPELLMANN, H.; BOLTE, A. & CH. AMMER (Hrsg.) (2015): Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten. Baumartenportraits mit naturschutzfachlicher Bewertung. Göttinger Forstwissenschaften Bd. 7.
- ZIMMERMANN, L.; RASPE, S.; SCHULZ, CH. & W. GRIMMEISEN (2008): Wasserverbrauch von Wäldern. Wald und Wasser. LWF aktuelle 66/2008, S. 16-20.