



Abfallwirtschaftsgesellschaft  
Rendsburg-Eckernförde mbH  
Borgstedfelde 15  
24784 Borgstedt

INGENIEURBÜRO  
ROTH & PARTNER 

# Potenzial- und Machbarkeitsstudie zum „Energieberg Alt Duvenstedt“

Projekt gefördert durch:



**AktivRegion**  
Eider- und Kanal-Region Rendsburg

Projekte entwickeln – Projekte fördern



**ZUKUNFTS**programm  
Ländlicher Raum  
*Investition in Ihre Zukunft*



Inhaltsverzeichnis	- Seite -
<b>1 Veranlassung</b> .....	<b>5 -</b>
<b>2 Grundlagen</b> .....	<b>6 -</b>
<b>3 Grundphilosophie für die Nachnutzung des Standortes</b> .....	<b>7 -</b>
<b>4 Technische Grundlagen</b> .....	<b>7 -</b>
4.1 Grundlagenermittlung Deponie / Deponiegelände .....	7 -
4.1.1 Zeitlicher Ablauf der Deponie nach Ende Ablagerungsbetrieb .....	7 -
4.1.1.1 Aktueller Bewirtschaftungsplan .....	7 -
4.1.1.2 Aktuelle Nachsorgeplanung.....	8 -
4.1.1.3 Empfehlung zur Stilllegung.....	9 -
4.1.2 Genehmigungsbestand der Deponie .....	10 -
4.1.2.1 Abfallrecht.....	10 -
4.1.2.2 Baurecht .....	11 -
4.1.2.3 BImSchG .....	11 -
4.1.3 Vorhandene räumliche und topografische Verhältnisse auf dem Deponiekörper und dem Deponiegelände, Ermittlung von nutzbaren Flächen und ihrer Randbedingungen .....	12 -
4.1.4 Rechtliche und technische Randbedingungen für die Nutzung der Deponieoberfläche .....	13 -
4.1.4.1 Rechtliche Randbedingungen .....	13 -
4.1.4.2 Technische Randbedingungen.....	13 -
4.1.5 Bestand der Anlageneinrichtungen, ihr Zustand und ihre Leistungsfähigkeit .....	14 -
4.1.5.1 Weiterer Bedarf dieser Einrichtungen aus dem Nachsorgebetrieb der Deponie und deren weitere Auslastung.....	16 -
4.1.5.2 Gasprognose und Sickerwasserprognose der Deponie in Abgleich mit den Deponiestilllegungsmaßnahmen .....	16 -
4.1.5.3 Oberflächenabdichtung .....	19 -
4.1.5.4 Betriebsgelände.....	20 -
4.2 Grundlagen Standortfaktoren für „Energieberg“ .....	21 -
4.2.1 Biomasse .....	21 -
4.2.2 Nutzung Sonnenenergie .....	25 -
4.2.3 Nutzung Windenergie .....	27 -
4.2.4 Nutzung Deponiewärme .....	30 -
4.2.5 Nutzung Deponieoberfläche .....	30 -
4.2.5.1 Kurzumtriebspflanzen.....	31 -
4.2.6 Gasnutzungsanlage .....	32 -
4.2.7 Energiegewinnung aus den Nachnutzungsanlagen .....	33 -
4.2.8 Nutzung der bereits bestehenden und in der Nachsorge zu betreibenden Anlagen innerhalb des Nachnutzungskonzeptes.....	34 -
4.2.9 Informations- und Weiterbildungsort „Erneuerbare Energien“.....	35 -
4.2.10 Mögliche Energienutzungskonzepte.....	36 -



4.3	Konzeptvorschlag der energetischen Nachnutzung für die Deponie Alt Duvenstedt.....	- 37 -
4.3.1	Konzept .....	- 37 -
4.3.2	Investitionen, Wirtschaftlichkeit.....	- 43 -
4.3.2.1	Investitionen.....	- 43 -
4.3.2.2	Wirtschaftlichkeit.....	- 43 -
4.3.3	Konkreter Bedarf / Konkrete Nachfragen für Nutzung.....	- 44 -
4.3.4	Bedarf zur Verwertung von Biomassen .....	- 44 -
4.3.5	Vermarktung der elektrischen Energie .....	- 44 -
4.3.6	Vermarktung Wärmeenergie.....	- 44 -
4.3.7	Vermarktung Biogas .....	- 44 -
4.3.8	Flächennachfrage .....	- 44 -
4.4	Stärke-/Schwächeanalyse.....	- 46 -
4.4.1	Anlagensicherheit hinsichtlich Funktion und Wirtschaftlichkeit .....	- 46 -
	Funktion.....	- 46 -
4.5	Weitere Vorgehensweise .....	- 48 -



## Planverzeichnis

<b>Plan Nr.</b>		<b>Maßstab</b>
1	Übersichtslageplan	1 : 25.000
2	Luftbild der Deponie	ca. 1 : 2.000
3	Lageplan Bestandsgelände	1 : 1.000
4	Lageplan genehmigte Endgestaltung	1 : 1.000
5	Lageplan geplante Endgestaltung	1 : 1.000
6	Schnitte A, B und C	1 : 250/1 : 500
7	Systemschnitt	ohne
8	Lageplan Planum	1 : 1.000
9	Lageplan Auf-/Abtrag bei Planumserstellung	1 : 1.000
10	Aufstellung und Gründung Photovoltaikanlage	ohne
11	Arbeitsplan Infrastruktur Schleppkurven	1 : 500
12	Lageplan Flächengrößen	1 : 1.000

## 1 Veranlassung

Mit Datum vom 25.10.2011 beauftragte der Kreis Rendsburg-Eckernförde das Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH mit der Durchführung der „Potential- und Machbarkeitsstudie für erneuerbare Energien für den Standort Deponie Alt Duvenstedt. Diese Studie wird mit diesem Bericht vorgelegt.

Deponien nehmen in den EU – Staaten und auch in Deutschland erhebliche Flächen ein (über 150.000 Deponien in den EU-Staaten mit einer Fläche von ungefähr 300.000 ha).

Nach Beendigung des Ablagerungsbetriebes und der Stilllegungsmaßnahmen auf diesen Deponien bedürfen diese einer langfristigen Nachsorge, welche erst dann enden kann, wenn eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit nicht mehr zu erwarten ist. Die Festsetzung, aber auch alleinig die Abschätzung eines Zeitrahmens für diese Nachsorgephase ist mit den heutigen Kenntnissen über das Verhalten von Deponien kaum mit Sicherheit möglich.

Mit dieser Nachsorge sind für Deponien eine Anzahl von Unterhaltungsmaßnahmen (Sickerwasser, Gas, Deponieoberfläche, Entwässerungseinrichtungen...), Wartungsmaßnahmen und Kontrollmaßnahmen erforderlich, welche einen hohen und qualifizierten Personal- und Betriebsaufwand erfordern.

Auf der anderen Seite bieten die meisten Deponiestandorte oft optimale Bedingungen auf Grund ihrer Lage, Andienung, in der Nachsorge weiter zu betreibenden Einrichtungen für eine effiziente Nutzung durch auf den Deponiestandort ausgerichtete Einrichtungen. Hieraus können sich dann oft auch sehr gute Synergieeffekte mit den Nachsorgemaßnahmen ergeben.

Innerhalb eines Förderprojektes der Europäischen Union (SufalNet: **Sustainable Use of Former and Abandoned Landfills For You**) wird derzeit die Entwicklung solcher Nachnutzungen verschiedener Deponien in der EU (z.B. Deponie Am Froschgraben, Deponie Leonberg) durchgeführt.

Diese Nachnutzungen können nach Deponierecht unter dem Gesichtspunkt der Stilllegungsmaßnahmen grundsätzlich zugelassen werden. Entscheidend für die Zulassung wird jedoch die Abklärung folgender genehmigungstechnischer Punkte sein:

- Erforderlicher Bebauungsplan für den Fall von Bauwerken und Anlagen auf dem Deponiegelände
- Änderung des Eingriffs- und Ausgleichsplans für das Deponiegelände und insbesondere den betroffenen Deponiekörper (hier auch Abklärung der forstlichen Nutzung)
- Änderung der Umweltverträglichkeit in einer UVP durchzuführen
- Je nach Nutzung ist ein Bauantrag oder auch ein BImSchG-Verfahren durchzuführen
- Änderung der genehmigten Stilllegungs- und Nachsorgemaßnahmen in einem abfallrechtlichen Verfahren.

## 2 Grundlagen

Die Deponie „Alt Duvenstedt“ befindet sich derzeit in der Stilllegungsphase, welche gemäß aktueller Rückstellungsplanung 2019 (Stilllegungsvariante B) bzw. erst 2025 (Stilllegungsvariante A), je nach gewählter Abwicklungsvariante, abgeschlossen sein wird. Dabei können Teilbereiche der Deponieoberfläche aber auch bereits vorher fertig gestellt werden. Gemäß Rückstellungsplanung wird die Nachsorgephase der Deponie von 2020 bis 2050 (Variante A) bzw. von 2026 bis 2055 (Variante B) dauern.

Die Nachnutzung der Deponie nach der Stilllegungsphase innerhalb der Nachsorgephase und danach ist auf dem Deponiekörper selbst als Wiesen- und Buschbegrünung vorgesehen und genehmigt. Auf dem restlichen Deponiegelände ist aktuell keine Nachnutzung außer dem Betrieb der für die Nachsorge erforderlichen Anlagen geplant und genehmigt.

Neben dem Deponiekörper selbst befinden sich innerhalb des genehmigten Deponiegeländes eine Aufbereitungsanlage für Deponiesickerwasser (Biologie mit Aktivkohle), verschiedene Rückhalteanlagen für Oberflächenwasser, ein Betriebsgebäude mit Sozialeinrichtungen, eine Waage, Maschinenhallen, verschiedene Verloaderampen sowie Straßen und Wege. Die Gesamtanlage ist eingezäunt.

Die Deponiefläche selbst nimmt eine Flächengröße von 162.000 m<sup>2</sup> ein.

- Aktuell ist die Deponie auf einer Fläche von 45.000 m<sup>2</sup> bereits endgültig an der Oberfläche abgedichtet. Die restliche Fläche ist temporär abgedichtet.
- Die Deponieböschungen sind mit einer Durchschnittsneigung von 1:3 bis 1:10 geplant.
- Im Kuppenbereich sind Neigungen von 1:10 vorgesehen.
- Die maximale Höhe des Deponiekörpers beträgt 29 m über dem umgebenden Gelände an der höchsten Stelle.

Die Art der endgültigen Oberflächenabdichtung ist noch nicht entschieden.

### 3 Grundphilosophie für die Nachnutzung des Standortes

Grundphilosophie für die Nachnutzung der Deponie „Alt Duvenstedt“ ist die Nutzung des Standortes einschließlich seiner Nachsorgeeinrichtungen für Einrichtungen zur Gewinnung und Nutzung erneuerbarer Energien verbunden mit Ausbildungs- und Informationseinrichtungen zu dieser Thematik.

Diese Nutzung steht unter der Prämisse der Einhaltung einer guten Umweltverträglichkeit (Natur, Immissionen) und der Verträglichkeit mit den Erfordernissen der Deponieeinrichtungen und Nachsorgeerfordernissen. Dabei werden die für die Nachsorge erforderlichen Einrichtungen und personellen Aufwendungen synergetisch mit genutzt und dadurch wirtschaftlich und qualitativ verbessert.

Alle diese Maßnahmen sollen auch unter Einbeziehung innovativer Verfahren bei der Gewinnung und Nutzung von erneuerbarer Energie und der Optimierung der CO<sub>2</sub>-Belastung und der sonstigen Emissionen in die Umwelt (Staub, Lärm, Geruch....) betrieben werden.

Diese Nachnutzungen sind für den Zeitraum nach der Stilllegung im Jahr 2020 bzw. 2026 (in Teilen auch bereits vorher) bis über den Zeitraum der Nachsorgephase im Jahr 2050 bzw. 2056 hinaus geplant.

### 4 Technische Grundlagen

#### 4.1 Grundlagenermittlung Deponie / Deponiegelände

Auf Grundlage der Bestandsdaten der Deponie, des Deponiegeländes und des näheren Umfeldes der Deponie so wie der Anforderungen an die Stilllegung und Nachsorge der Deponie (Rückstellungsermittlungen) werden im Folgenden alle daraus entstehenden Restriktionen an eine weitergehende Nutzung der Deponie und/oder des Deponiegeländes für im eigentlichen Sinne deponiefremde Anlagen oder Einrichtungen ermittelt.

##### 4.1.1 Zeitlicher Ablauf der Deponie nach Ende Ablagerungsbetrieb

###### 4.1.1.1 Aktueller Bewirtschaftungsplan

Dem bestehenden und aktuell gültigen Bewirtschaftungsplan für die Deponie Alt Duvenstedt lagen folgende Annahmen zu Grunde:

- Die Deponieoberfläche war im Abschnitt BA 1a und 1b endabgedichtet
- Die Deponieoberfläche war im Abschnitt BA 2a-c temporär mit einer Folie abgedichtet
- Die Deponieoberfläche war im Bereich Nordwestböschung von BA 2a/2b mit Klärschlamm temporär abgedeckt
- Die Deponieoberfläche war im Abschnitt BA 3a /3b offen bzw. mit Erde abgedeckt
- Die ablaufenden DSW-Mengen lagen bei ca. 35.000 m<sup>3</sup>/a. Das Sickerwasser wird in einer deponieeigenen Kläranlage vorgereinigt
- Das Deponiegas wird gefasst und zur energetischen Verwertung an den EVU abgegeben

Zur Sicherung bzw. Verbesserung der in der Deponie ablaufenden anaeroben Abbauprozesse wurde in den letzten Jahren in geeigneten Teilbereichen der Deponie eine Bewässerung des Deponiekörpers unterhalb der temporären Abdichtung durchgeführt, um so die anaeroben Abbauprozesse zu stabilisieren bzw. zu verbessern. Hierdurch konnte die erfassbare Gasmenge über die letzten Jahre einigermaßen stabil gehalten werden.

Eine weitergehende Insitu – Stabilisierung über einen Aerobisierungsprozess wurde bisher noch nicht auf der Deponie Alt Duvenstedt in Angriff genommen. Die bereits durchgeführte Aufbringung einer temporären Oberflächenabdeckung im restlichen offen liegenden Bereich und damit die Vervollständigung des Oberflächenschutzes der Deponie auf nahezu 100% der Deponieoberfläche hat inzwischen zu einer deutlichen Reduzierung des Sickerwasserabflusses geführt. Damit kann die bestehende Situation als ausreichend hinsichtlich des temporären Schutzes der Deponieoberfläche beurteilt werden.

#### 4.1.1.2 Aktuelle Nachsorgeplanung

Mit Datum vom 13.03. 2012 wurde der „Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplan während der Stilllegung und Nachsorge für die Deponie“ überprüft und angepasst. Hierbei wurden 3 Varianten hinsichtlich der Stilllegungstechnik und des zeitlichen Ablaufs untersucht und bewertet:

##### **Variante A: Konventionelle Stilllegung mit vorlaufender temporärer Abdeckung**

Bei dieser Variante wird die bereits vorhandene temporäre Oberflächenabdeckung weiterhin bis Ende des Jahres 2019 belassen und erst danach die endgültige Oberflächenabdichtung aufgebracht. Damit kann dann auch erst Ende des Jahres 2025 die Stilllegungsphase beendet werden.

Das Belassen der bestehenden temporären Abdeckung für einen Übergangszeitraum von bis zu 10 Jahren kann auf Grund ihrer guten Funktionstüchtigkeit als ausreichender Schutz der Oberfläche gegen das Eindringen von Niederschlagswasser und zum Schutz vor diffusen Deponiegasemissionen beurteilt werden.

Vorteilhaft bei dieser Vorgehensweise ist es, dass weiterhin die anaeroben Abbauprozesse durch gezielte Bewässerung des Deponiekörpers maximiert werden können und hier auch fortlaufende Anpassungsprozesse möglich sind.

Die Restsetzungen können so vor Aufbringung der endgültigen Oberflächenabdichtung auf ein Minimum reduziert werden.

In der Berechnung der hierfür erforderlichen Rückstellungen wird der Zeitpunkt des Beginns der Aufbringung der endgültigen Oberflächenabdichtung auf das Jahr 2020 festgelegt. Je nach Weiterentwicklung der Abbauprozesse im Deponiekörper und der daraus resultierenden Deponiesetzungen ist dieser Zeitpunkt auch nach vorn oder hinten zu verschieben und damit auch die Rückstellungsberechnung dementsprechend anzupassen.

Nachteilig bei dieser Variante wirkt sich aus, dass erst zu einem relativ späten Zeitpunkt eine bauliche Nachnutzung der Deponiefläche möglich ist.



#### **Variante B: Konventionelle Stilllegung mit kurzfristiger Herstellung der Oberflächenabdichtung**

Bei dieser Variante wird die endgültige Oberfläche kurzfristig, das bedeutet so schnell wie es ein geordneter Ablauf zulässt, erstellt.

Damit ist bei dieser Variante die Stilllegungsphase bereits im Jahr 2019 (also 6 Jahre früher als bei Variante A) abgeschlossen.

Eine bauliche Nachnutzung der Deponieoberfläche wird bei dieser Variante entsprechend früher (Teilfläche bereits ab 2015) möglich.

#### **Variante C: Stilllegung mit vorlaufender Insitu - Stabilisierung**

In dem aktuellen vorliegenden Maßnahmenplan wurde als Variante neben der konventionellen Stilllegung auch die Stilllegung mit vorlaufender Insitu – Stabilisierung untersucht.

Hierbei wurde ausgewiesen, dass diese Variante nur geringfügig niedrigere Rückstellungen (Barwert) als die konventionelle Variante benötigt (ca.0,4%), dies bei Ansatz eines reduzierten Einheitspreises für die Oberflächenabdichtung(ca 10%, nur eine Abdichtkomponente) bei der Variante mit vorlaufender Stabilisierung.

Die aktuell gültige Deponieverordnung ermöglicht weiterhin mit den Festlegungen in §25 Abs.4 Maßnahmen zur Beschleunigung der biologischen Abbauprozesse. Hierunter fällt neben der bereits in Betrieb befindlichen Bewässerung auch die Stabilisierung zur gezielten und kontrollierten Belüftung.

Bei einer nachweislich erfolgreichen Durchführung der Beschleunigung des biologischen Abbauprozesses lässt die Deponieverordnung (Anhang 1, Tabelle 2, Index 6) eine Reduzierung des Abdichtungsaufbaus dahingehend zu, dass bei Verbleib der Konvektionsperre (KDB oder Asphalt) die zweite Komponente durch ein Kontrollsystem ersetzt werden kann. Durch diese Änderung gegenüber dem vorliegenden Maßnahmenplan (statt nur einer Komponente ist eine Komponente zuzüglich Kontrollsystem erforderlich) kann der Einheitspreis für die Oberflächenabdichtung für diese Variante gegenüber der konventionellen Variante nur geringfügig, wenn überhaupt, reduziert werden.

Hieraus folgt, dass für diese Variante nach aktuellem Stand die Rückstellungskosten höher anzusetzen sind als für die beiden obigen konventionellen Varianten.

Vorteile kann diese Variante jedoch bieten, wenn durch die hier durchzuführende Beschleunigung der Abbauprozesse eine Einsparung der Betriebsaufwendungen in der Nachsorgephase erreicht werden kann. Eine quantitative Einschätzung dieses Effektes ist jedoch sehr schwierig und mit hohen Unsicherheiten behaftet.

Aus diesen obigen Gründen wurde im Rahmen der Überprüfung der erforderlichen Nachsorge und Rückstellungen diese Variante nicht überprüft.

#### **4.1.1.3 Empfehlung zur Stilllegung**

In der vorliegenden Überprüfung wurde dargestellt, dass Variante C (Insitustabilisierung) aus heutigem Wissen kaum finanzielle Vorteile für die Stilllegung und Nachsorge der Deponie aufweist.

Hinzu kommt, dass hier eine kurz- bis mittelfristige Nachnutzung des Deponiekörpers nur unter sehr eingeschränkten Bedingungen bzw. nur temporär begrenzt während der Zeit der Stabilisierung ermöglicht wird.

Variante A und B unterscheiden sich hinsichtlich des zeitlichen Ablaufs um 6 Jahre, dies bedeutet eine Realisierung von Nachnutzungsmaßnahmen auf der Deponie bei Variante A mit einer zeitlichen Verschiebung von 6 Jahren (erst ab 2026).

Hinsichtlich der erforderlichen Investitionen und Betriebskosten (unter Einbeziehung der zu kalkulierenden Kostensteigerungen und Zinserträgen) unterscheiden sich die beiden Varianten nur geringfügig.

Aus Sicht einer möglichst frühzeitigen Nachnutzung des Deponiegeländes und auch insbesondere des Deponiekörpers ist eine möglichst frühzeitige Durchführung der Stilllegungsmaßnahmen (Variante B) anzustreben. Dies erleichtert auch die Durchsetzung des Genehmigungsverfahrens für die Nachnutzung (genehmigungsrechtliche Verbindung von Deponie mit Stilllegung und Nachnutzungsprojekt, Nachnutzung darf Stilllegungsmaßnahmen weder technisch als auch zeitlich nicht negativ beeinflussen bzw. sogar behindern).

#### 4.1.2 Genehmigungsbestand der Deponie

##### 4.1.2.1 Abfallrecht

Die Einrichtung, der Betrieb und die Stilllegung der Deponie Alt Duvenstedt sind abfallrechtlich genehmigt (Planfeststellungsbeschluss vom 30.06.1982).

Diese Genehmigung wurde bezüglich der Deponie selbst durch folgende Bescheide ergänzt bzw. novelliert:

1. Genehmigungsbescheid für die Rekultivierung des BA 1, vom 22.02.1995
2. Nachträgliche Anordnung zum Planfeststellungsbeschluss, vom 18.06.1997
3. Anpassung der Deponie Alt Duvenstedt an die Anforderungen der TA-Siedlungsabfall, vom 14.07.1999
4. Stilllegungsanzeige für die Deponie Alt Duvenstedt, vom 12.07.2004
5. Genehmigungsantrag zur Stilllegung der Deponie Alt Duvenstedt unter Berücksichtigung der aeroben insitu Stabilisierung, vom 12.6.2007
6. Landschaftspflegerischer Begleitplan, 24.5.1994 (Anlage 1.3 zu Genehmigungsantrag vom 12.6.2007)

Hierin sind folgende Punkte festgeschrieben:

- Aufbringen der endgültigen Oberflächenabdichtung in Abhängigkeit des Abschlusses der Hauptsetzungen (voraussichtlich ca. 2015), siehe Ziffer 5 oben
- Keine Festlegung des Oberflächenabdichtungssystems
- Limitierung der Deponiehöhe ca. 41,3 m ü NN (Kuppe 2) und 42,5 m ü NN (Kuppe 3), 1. Kuppe bereits abgedichtet (Höhe ca. 44,5 m ü NN).
- Rekultivierung gemäß Ziffer 6 oben. Begrünung mit Pflanzstreifen.

Diese Festlegungen sind bei der Planung von Nachnutzungsmaßnahmen in folgendem Umfang zu berücksichtigen:

- Höhe Deponiekuppen
- Ausdehnung nutzbares Gelände
- Nachnutzung Deponieoberfläche
- Oberflächenabdichtung
- Zeitablauf

Die letztendlich zur Realisierung vorzusehenden Nachnutzungsmaßnahmen erfordern dann hinsichtlich der abfallrechtlichen Genehmigungsfähigkeit folgende Nachweise und Genehmigungen:

- Nachweis der technischen Verträglichkeit der Nachnutzungsmaßnahme auf dem Deponiekörper mit den Anforderungen der Oberflächenabdichtung und den sonstigen Einrichtungen und Nachsorgeaufwendungen.
- Nachweis des Ausgleichs der genehmigten Nachnutzung (Begrünung) mit der geplanten Nachnutzung durch eine Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung mit folgender Ausgleichsdarstellung (auch Teil des erforderlichen B-Plans).
- Nachweis des Rückbaus der Nachnutzungseinrichtung nach deren Betriebsbeendigung mit gegebenenfalls erforderlicher Nachrüstung der Stilllegungseinrichtungen

#### 4.1.2.2 Baurecht

##### **Bebauungsplan**

Das Gelände der Deponie ist im gültigen Flächennutzungsplan als Sonderfläche ausgewiesen. Ein Bebauungsplan liegt für diese Fläche nicht vor.

Für den Fall einer baulichen Nachnutzung des Deponiegeländes über den Zeitpunkt der Stilllegung der Deponie hinaus ist die Durchführung einer Bauleitplanung einschließlich der zugehörigen untergeordneten Prüfungen und Nachweise (UVP, Immissionsgutachten, Eingriff- Ausgleichuntersuchung, Erheblichkeitsabschätzung FFH und Vogelschutz) erforderlich.

##### **Baugenehmigung**

Anlagen auf der Deponie bedürfen neben der abfallrechtlichen Genehmigung bzw. der Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz einer baurechtlichen Genehmigung. Diese wird je nach übergeordnetem Verfahren (BlmSchG) in diesem mitgenehmigt.

##### **Flächennutzungsplan**

Hierbei ist auch zu prüfen, ob das Vorhaben der Nachnutzung mit der Ausweisung im Flächennutzungsplan verträglich ist.

Da das betroffene Gelände im Flächennutzungsplan als Sonderfläche „Fläche für Versorgungsanlagen“ mit dem Zusatz „Lagerplatz für feste Abfallstoffe“ ausgewiesen ist, kann davon ausgegangen werden, dass dies mit der abfalltechnischen und energietechnischen Nachnutzung des Deponiegeländes verträglich ist.

##### **Regionalplan**

Im Regionalplan ist das Deponiegelände als Abfallanlage ausgewiesen.

In der Teilfortschreibung des Regionalplans ist der Deponiestandort nicht als Eignungsgebiet für Windkraftanlagen ausgewiesen.

#### 4.1.2.3 BlmSchG

Eventuelle Maßnahmen auf dem Deponiegelände bedürfen je nach ihrer Definition einer Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz.

Hierunter fallen insbesondere Anlagen zur Abfallverwertung (Lagerung, Umschlag, Aufbereitung) ab einer in der 2. BlmSchV festgelegten Größenordnung.

#### 4.1.3 Vorhandene räumliche und topografische Verhältnisse auf dem Deponiekörper und dem Deponiegelände, Ermittlung von nutzbaren Flächen und ihrer Randbedingungen

Die Lagepläne in Anlage 3 für die Bestandssituation und Anlage 12 für die Endgestaltung zeigen die auf dem Deponiegelände verfügbaren Flächen für eine mögliche Nachnutzung.

Diese teilen sich wie folgt auf:

Flächenart	Charakteristik	Größe
Deponiefläche gesamt		21,6 ha
Deponiefläche Kuppe 1/2	Flach (1:10), temporär abgedeckt	2,8 ha
Deponiefläche Kuppe 3	Flach (1:10), temporär abgedeckt	0,75 ha
Deponieböschung BA 1	Endabgedichtete, rekultiviert, Neigung 1:3 bis 1:10	4,5 ha
Deponieböschung West	Temporär abgedeckt, Neigung 1:3 bis 1:4	0,15 ha
Deponieböschung Nord	Temporär abgedeckt, Neigung 1:3 bis 1:4	4,0 ha
Deponieböschung Ost	Temporär abgedeckt, Neigung 1:3 bis 1:4	1,0 ha
Deponieböschung Süd	Temporär abgedeckt, Neigung 1:10 und flacher	1,2 ha
Deponiegelände „Abwasseranlage“	Anstehendes Gelände, Nutzung SIWA-Anlage und Oberflächenwasser	1,45 ha
Deponiegelände „Einfahrt“	Anstehendes Gelände, Betriebseinrichtungen	1,35 ha
Deponiegelände „Freifläche Einfahrt“	Anstehendes Gelände, bewaldet	0,6 ha

**Tabelle 1:** Zusammenstellung der verfügbaren Deponieflächen

#### 4.1.4 Rechtliche und technische Randbedingungen für die Nutzung der Deponieoberfläche

##### 4.1.4.1 Rechtliche Randbedingungen

Gemäß dem in Kapitel 4.1.2 dargestellten Genehmigungsbestand für das Deponiegelände sind für eine Nachnutzung des Geländes folgende Genehmigungsverfahren erforderlich:

POS	Genehmigungsverfahren	Erfordernis
1	Raumordnung	Nein, mit Bestand verträglich
2	Flächennutzungsplan	Nein, mit Bestand verträglich
3	Bebauungsplan	Ja, für alle Nachnutzungen nach Ende Stilllegung
4	Abfallrechtliche Genehmigung	Ja, mit Nachweis der Verträglichkeit mit Deponieansprüchen einschließlich Ausgleich zu genehmigter Nutzung
5	Baugenehmigung	Ja, für alle Bauwerke, bei Genehmigung nach BImSchG darin mit enthalten
6	Genehmigung nach Bundesimmissionschutzgesetz	Ja, für alle Anlagen nach 4. BImSchV
7	Wasserrechtliche Genehmigung	Ja, wenn nicht in Abfallrechtlichem Verfahren oder BImSchG-Verfahren mitenthalten
8	Naturschutzrechtliche Genehmigung	Ja, im Bebauungsplan mitenthalten
9	UVP	Ja, je nach Nachnutzung. Im Bebauungsplan Umweltbericht.
10	Regionalplan (Windkrafteignung)	Änderung für Nutzung Windkraft erforderlich

**Tabelle 2:** Erfordernis von Genehmigungsverfahren

##### 4.1.4.2 Technische Randbedingungen

###### Generelles

Das Deponiegelände besitzt bereits alle wesentlichen Randbedingungen für denkbare Nachnutzungsanlagen auf dem Deponiegelände. Dazu zählen:

- Geschlossene Umzäunung
- Ausreichende Zufahrt
- Einfahrtsbereich mit Waage und Kontrollbereich
- Stromanbindung ca. 2 MW (Je nach Nachnutzungsinstallation zu ergänzen, Netzanschluss in kurzer Entfernung)
- Stromverteilung (Je nach Nachnutzungsinstallation zu ergänzen)
- Abwasserentsorgung
- Oberflächenwasserentsorgung
- Telefon und Internetanbindung

- Geeignete Aufstellflächen außerhalb Deponiekörper mit ausreichenden Gründungsbedingungen
- Grundanlage zur Behandlung hochkonzentrierter Abwässer (Je nach Nachnutzungsinstallation zu ergänzen)

### **Deponiekörper**

Bei Installationen auf dem Deponiekörper selbst sind die Anforderungen des Deponiekörpers, dessen Einrichtungen und insbesondere auch dessen Oberflächenabdichtung so zu integrieren und einzuplanen, dass diese in ihrer Funktion und ihrer Unterhaltung nicht negativ beeinflusst werden.

Hierzu gehören insbesondere die Faktoren der Standsicherheit des Deponiekörpers und der Oberflächenabdichtung sowie der zu installierenden Anlage, die Sicherheit der Anlage hinsichtlich Explosionsschutz, die aufrechtzuhaltende Deponieunterhaltung und Deponiekontrolle.

#### **4.1.5 Bestand der Anlageneinrichtungen, ihr Zustand und ihre Leistungsfähigkeit**

##### **Sickerwasserreinigungsanlage**

Die bestehende Sickerwasserreinigungsanlage ist voll funktionsfähig und hat auf Grund der Reduzierung des Sickerwasserabflusses freie Kapazitäten zur Behandlung zusätzlicher hochkonzentrierter Abwässer. Je nach Nachnutzungskonzept und dessen hieraus entstehendem Abwasser (Menge, Konzentration) ist diese Anlage dementsprechend zu ergänzen (z. B. Hochlaststufe).

Neben der Nutzung der freien Behandlungskapazitäten zur Behandlung anfallender Flüssigphasen bei einer Nachnutzungsanlage können auch Anlagenteile, wie zum Beispiel Speichertanks, Reaktionsbehälter, zur Nutzung für Aufbereitungsanlagen von Biomasse genutzt werden.

Diese Weiternutzung bedarf jedoch einer detaillierten Überprüfung der verfügbaren Anlagenteile auf ihre verfügbare Kapazität, deren Funktionstüchtigkeit und deren Einsatzmöglichkeit.

##### **Deponiegasanlage**

Die Gasabsauganlage und die Gasnutzungsanlage sind für die Entsorgung des Deponiegases ausgelegt. Die freien Kapazitäten des BHKW könnten grundsätzlich für eine Mitnutzung von in einem Nachnutzungsprojekt erzeugtem Biogas genutzt werden.

Weiterhin kann eine Zusp eisung von Biogas aus einem Nachnutzungskonzept zu einer Erhöhung des genutzten durchschnittlichen Brennwertes aus Biogas und Deponiegas (sogenannte Reformierung) dienen.

Hierzu ist jedoch bei Festlegung des Verfahrens die Wirtschaftlichkeit zwischen einer Mitnutzung mit Erweiterung oder einem Neubau zu überprüfen.

##### **Regenrückhalteanlage**

Diese kann weiterhin für die Pufferung des Regenablaufs von der Deponiefläche (zukünftig reduzierte Menge auf Grund der Rekultivierung) und den zukünftigen Betriebsflächen genutzt werden.

Die ausreichende Größe ist dann bei Entscheidung der Nachnutzungseinrichtungen zu überprüfen und anzupassen.



### **Einfahrtsbereich**

Der Einfahrtsbereich mit seinen Einrichtungen Waage und Betriebsgebäude kann für die  
Nachnutzungseinrichtungen weiter genutzt werden.

Hier ist jedoch zu überprüfen, ob die Betriebsräume für die jeweiligen Bedürfnisse der  
Nachnutzung ausreichen.

#### 4.1.5.1 Weiterer Bedarf dieser Einrichtungen aus dem Nachsorgebetrieb der Deponie und deren weitere Auslastung

Alle obigen Einrichtungen der Deponie werden für den Nachsorgebetrieb der Deponie weiter genutzt. Allerdings lässt die reduzierte Auslastung dieser Anlagen im Nachsorgebetrieb eine Mitnutzung, eventuell mit einer gezielten Erweiterung, durch die Nachnutzungsanlagen zu.

#### 4.1.5.2 Gasprognose und Sickerwasserprognose der Deponie in Abgleich mit den Deponiestilllegungsmaßnahmen

##### Deponiegas

Derzeit werden ca. 180 bis 200 m<sup>3</sup>/h Gas mit ca. 41 % CH<sub>4</sub> abgesaugt. Die Gasabsaugung ist manuell auf einen hohen CH<sub>4</sub>-Ertrag optimiert.

Das abgesaugte Gas wird in einer Motoranlage des Stromversorgers (E.ON Hanse Wärme) in Gas-Otto-Motoren (1 x 330 kWel) zur Stromerzeugung und Wärmenutzung in der Raststätte Hüttener Berge genutzt. Die Vergütung an AWR beträgt 1,5 Ct/kWh Strom.

Zukünftig wird der Gasertrag der Deponie weiter deutlich abnehmen.

Auf Grundlage einer Abschätzung wird in den nächsten Jahren die folgende Entwicklung der aus der Deponie absaugbaren Gasmenge erwartet:

Jahr	Gasabsaugmenge (Nm <sup>3</sup> /h), bei 45 % CH <sub>4</sub>
2012	200
2013	180
2014	170
2015	160
2016	150
2017	140
2018	135
2019	130
2020	120

**Tabelle 3:** Zu erwartende Gasabsaugmengen der Deponie in den Jahren 20012 bis 2020





### **Sickerwasser**

Auf Grund der zwischenzeitlichen Aufbringung der temporären Abdeckung auf weiteren 4,6 ha Fläche konnte der Sickerwasserabfluss deutlich auf derzeit 15.000 m<sup>3</sup>/a reduziert werden. Diese Sickerwassermengen rühren zum einen aus noch vorhandenen Sickerwasserneubildungen über die nicht vollständig geschlossene Oberfläche und aus einem Speicherablauf der Deponie her.

Bei vollständiger Schließung der Oberfläche wird die Sickerwasserneubildung unter der Berücksichtigung eines Verbrauchs eventueller Restdurchsickerungen durch die biologischen Umsetzungsprozesse bzw. bei Bau einer Konvektionssperre auf nahezu Null zurückgehen. Ab diesem Zeitpunkt wird sich der Sickerwasserablauf, welcher sich dann nur noch aus dem Speichervolumen speist, entsprechend zurückgehen.

	Jahr	freie Ober- fläche	Abge- dichtet	Sickerwasser- neubildung	Sicker- wasser- speicher	Sickerwas- serabfluss
		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /a
1	2013	28.000	134.000	9.800	250.000	15.000
2	2014	28.000	134.000	9.800	244.800	15.000
3	2015	28.000	134.000	9.800	239.600	15.000
4	2016	0	162.000	0	224.600	12.500
5	2017	0	162.000	0	212.100	12.500
6	2018	0	162.000	0	199.600	10.000
7	2019	0	162.000	0	189.600	10.000
8	2020	0	162.000	0	179.600	10.000
9	2021	0	162.000	0	169.600	10.000
10	2022	0	162.000	0	159.600	8.000
11	2023	0	162.000	0	151.600	8.000
12	2024	0	162.000	0	143.600	8.000
13	2025	0	162.000	0	135.600	6.000
14	2026	0	162.000	0	129.600	6.000
15	2027	0	162.000	0	123.600	6.000
16	2028	0	162.000	0	117.600	6.000
17	2029	0	162.000	0	111.600	5.000
18	2030	0	162.000	0	106.600	5.000
19	2031	0	162.000	0	101.600	5.000
20	2032	0	162.000	0	96.600	5.000
21	2033	0	162.000	0	91.600	5.000
22	2034	0	162.000	0	86.600	4.000
23	2035	0	162.000	0	82.600	4.000
24	2036	0	162.000	0	78.600	4.000
25	2037	0	162.000	0	74.600	4.000
26	2038	0	162.000	0	70.600	4.000
27	2039	0	162.000	0	66.600	4.000
28	2040	0	162.000	0	62.600	3.000
29	2041	0	162.000	0	59.600	3.000
30	2042	0	162.000	0	56.600	3.000
31	2043	0	162.000	0	53.600	3.000
32	2044	0	162.000	0	50.600	3.000
33	2045	0	162.000	0	47.600	3.000
34	2046	0	162.000	0	44.600	3.000
35	2047	0	162.000	0	41.600	3.000
36	2048	0	162.000	0	38.600	3.000
37	2049	0	162.000	0	35.600	3.000
38	2050	0	162.000	0	32.600	3.000
39	2051	0	162.000	0	29.600	3.000
40	2052	0	162.000	0	26.600	3.000
41	2053	0	162.000	0	23.600	3.000
42	2054	0	162.000	0	20.600	3.000
						<b>252.000</b>

**Tabelle 4:** Sickerwasserbilanz mit Abfluss und Speicher für Variante B

#### 4.1.5.3 Oberflächenabdichtung

Die Oberflächenabdichtung für die Deponie Alt-Duvenstedt ist gemäß den Vorgaben der aktuellen Deponieverordnung zu planen, zu genehmigen und auszuführen.

Zusammengefasst sind damit nach derzeitigem Stand folgende Abdichtungssysteme für die Deponie Alt-Duvenstedt unter den angeführten Bedingungen genehmigungsfähig:

System	Komponenten		Bedingungen
	1	2	
KDB (Konvektionssperre) mit 2. Dichtung	KDB	Bentonitbahn	keine
	KDB	Miner.Abd.	Keine
	KDB	Kapillarsp.	Keine
	KDB	Trisoplast	Keine
Asphalt (Konvektionssperre) mit 2. Dichtung	Asphalt	Kapillarsp.	keine
	Asphalt	Mineral. Abd.	Geeignete Mineral. Abdichtung, vorzugsweise gemischtkörnig
Bentonitbahn mit 2. Dichtung	Bentonitbahn	Mineral.Abd.	Kontrollfeld
	Bentonitbahn	Kapillarsperre	Kontrollfeld
Mineralisch	Mineral. Abd.	Kapillarsperre	Kontrollfeld
	Mineral. Abd.	Trisoplast	Kontrollfeld
Kontrolleinrichtung	KDB	Geologger	Inertisierung
	Asphalt	Taupe	Inertisierung/Ausstehende Zulassung Taupe
Wasserhaushaltsschicht	Alle obigen Komponenten	Nicht erforderlich	Absickerung < 60mm, Inertisierung

Genehmigungsfähig ohne Einschränkungen

Kontrollfeld bzw. Inertisierung erforderlich

Inertisierung erforderlich, Derzeit keine Zulassung

Auf Grund lokaler Situation nicht möglich

**Tabelle 5:** Mögliche Oberflächenabdichtungen für DK II – Deponie und deren Bedingungen nach DepV

Bei den Abdichtungsvarianten ist in unterschiedlichen Abdichtungslagen der Einsatz von Verwertungsmaterialien möglich. Dies bezieht sich vor allem auf die Lagen Stütz- und Dränschicht, mineralische Abdichtung und Asphaltabdichtung. Hierdurch können je nach Materialverfügbarkeit und örtlichem Preisniveau Reduzierungen der Herstellungskosten erreicht werden.

Bei Wahl des Abdichtungssystems sollte neben den deponietechnischen Aspekten an erster Stelle auch an zweiter Stelle die Verträglichkeit der Abdichtung mit einer vorgesehenen Nachnutzung den Ausschlag geben.

#### **4.1.5.4 Betriebsgelände**

Neben dem Deponiekörper steht ein auf dem Deponiegelände verfügbares Betriebsgelände von insgesamt ca. 2,85 ha zur Verfügung. Hiervon werden ca. 1,0 ha weiterhin durch die bestehende Sickerwasserbehandlungsanlage und das Betriebsgebäude mit Einfahrt genutzt. Maximal können somit durch Umbau der Regenrückhaltung und Rückbau der bestehenden Lagerhallen und Umschlageinrichtungen 1,85 ha für Nutzungseinrichtungen frei gestellt werden.

Das betreffende Gelände ist ohne nennenswerte Neigungen und in 2 Flächen mit 1,0 ha und 0,85 ha unterteilt. Beide Flächen sind durch Fahrstraßen erschlossen.

## 4.2 Grundlagen Standortfaktoren für „Energieberg“

Für die einzelnen möglich erscheinenden energetischen Nutzungen werden im Folgenden die Standortfaktoren dargestellt.

### 4.2.1 Biomasse

#### Verfügbare Flächen

Hierfür sind für die unterschiedlichen Behandlungsschritte einer Biomassenutzung die folgenden Flächen verfügbar, bzw. können hergestellt werden:

Nutzungsart, Kapazität	Verfügbare Fläche	Flächen- größe	Flächen- verbrauch
Sammlung halmartige Biomasse und –aufbereitung zu Brennstoff und Flüssigdünger (10.000 Mg/a)	Deponiekuppe ½ Betriebsgelände Einfahrtsbereich Betriebsgelände SIWA	2,8 ha 1,35 ha 0,85 ha	100 % 60 % anteilig
Kompostierung in Fläche (10.000 Mg/a)	Deponiekuppe 1 / 2		100 %
Kompostierung in Tunneln (12.000 Mg/a)	Betriebsgelände SIWA	0,85 ha	60 %
Anaerobe Behandlung von Biomasse (10.000 Mg/a)	Betriebsgelände SIWA	0,85 ha	100 %
Annahme, Abwicklung Biomasse (10.000 Mg/a)	Betriebsgelände Einfahrtsbereich	1,35 ha	26 %
Flüssigdüngerspeicherung etc. (4.500 m <sup>3</sup> )	Betriebsgelände SIWA	0,85 ha	15 %
Endaufbereitung Kompost	Betriebsgelände SIWA	0,85 ha	15 %
Annahme und Trocknung von Klärschlamm, solar (10.000 Mg/a, 25%TS)	Deponiekuppe 1/2	2,8 ha	50 %
Aufbereitung (Phosphatrückgewinnung) von Klärschlämmen (10.000 Mg/a, 25%TS)	Betriebsgelände SIWA	0,5 ha	30%
Behandlung von Speiseresten und verpackten Lebensmitteln (10.000 Mg/a)	Betriebsgelände SIWA Im Bereich bestehende SIWA	0,6 ha	20 %
Gasnutzungsanlage (BHKW mit Gasaufbereitung und Gastechnik)	Betriebsgelände SIWA Im Bereich bestehende SIWA	0,6 ha	10 %
Biocharverfahren mit Voraufbereitung (10.000 Mg/a)	Betriebsgelände Einfahrtsbereich	1,35 ha	70 %

**Tabelle 6:** Verfügbare Flächen für potenzielle Anlagen der Biomassenutzung

(Grün gekennzeichnete Verfahren sind für Projekt Alt Duvenstedt auf Grund der hierfür erforderlichen Biomasseverfügbarkeit weiter zu verfolgen)

### **Potenziell realisierbare Verfahren auf dem Standort Alt-Duvenstedt**

Gemäß obiger Flächenübersicht und der grundsätzlichen Abschätzung der Verfügbarkeit von Biomassen stehen auf dem Deponiegelände geeignete und ausreichende Fläche zur Verfügung um beispielhafte die folgenden Biomasseverwertungsverfahren alternativ durchführen zu können:

#### **1. Annahme, Aufbereitung und Verwertung von halmartiger Biomasse zu Brennstoff und Flüssigdünger (10.000 Mg/a)**

- Annahme und Lagerung /Silierung in Fahrsilos auf der Fläche Kuppe 1/2
- Konditionierung und Entwässerung auf dem Gelände der SIWA unter Mitnutzung der vorhandenen Anlagentechnik
- Fermentation des Flüssiganteils auf dem Gelände der SIWA unter Mitnutzung der Anlagentechnik der SIWA
- Trocknung, Pelletisierung des Feststoffanteils auf dem Gelände der SIWA
- Nutzung Biogas aus Fermentation in bestehendem BHKW mit Reformierung des Deponiegases
- Nutzung des erzeugten Stroms zu 50% in Anlage, 50% Einspeisung in das Netz
- Nutzung der Wärmeenergie aus BHKW zu 100% in Anlage
- Nutzung des erzeugten Brennstoffs zu 15 % für internen Prozesswärmebedarf, zu 85 % zur Abgabe an Heizkraftwerke
- Nutzung des Flüssigdüngers als Dünger in der Landwirtschaft

#### **2. Klärschlammannahme mit Phosphatrückgewinnung und solarer Trocknung (Flächenverfahren) (ca.10.000 Mg/a, TS 10 - 25 %)**

- Annahme und Zwischenspeicherung auf dem Gelände der SIWA unter Mitnutzung der SIWA-Anlageneinrichtungen
- Phosphatrückgewinnung (verschiedene Verfahren möglich) auf dem Gelände der SIWA
- Je nach Bedarf mechanische Entwässerung des Schlammes auf dem Gelände der SIWA (Mitnutzung der SIWA-Anlagenteile)
- Solare Trocknung des Schlammes (unter Gebäudehülle) auf Deponiekuppe 1

#### **3. Biocharverfahren für getrockneten Klärschlamm (5.000 Mg/a, TS 50%), alternativ für nicht getrockneten Schlamm (10.000 Mg/a, TS 20 – 25 %)**

##### **3.1 HTC-Verfahren für nicht getrockneten Klärschlamm**

- Annahme nicht getrockneter Klärschlamm direkt an Biocharanlage nach Teilbehandlung unter Ziffer 2 (Phosphatrückgewinnung)
- Fakultativ mechanische Entwässerung auf 25 % TS
- HTC-Verfahren mit nicht getrocknetem Klärschlamm auf Gelände SIWA
- Entwässerung und Trocknung Kohleschlamm auf Gelände SIWA
- Behandlung Filtratwasser in bestehender SIWA mit Vorschaltung einer Hochlaststufe
- Prozesswärmedeckung aus Biokohlefeuerung
- Biokohlenutzung in Heizkraftwerken, Zementindustrie

### 3.2 Pyrolyseverfahren für getrockneten Klärschlamm

- Annahme nicht getrockneter Klärschlamm und Phosphatrückgewinnung mit Trocknung nach Ziffer 2
- Pyrolyseverfahren mit getrocknetem Klärschlamm auf Gelände SIWA oder Einfahrtsbereich
- Prozesswärme rekuperativ aus Abgase in FLOX-Brenner
- Biokohlenutzung in Heizkraftwerken, Zementindustrie

#### Immissionssituation am Standort

Auf Grund der Entfernung des Deponiestandortes zum nächsten zu berücksichtigenden Immissionsort ist die Immissionssituation des Standortes als eher günstig einzuschätzen. Zu beachten sind hierbei jedoch die nahegelegenen Bebauungen im Osten der Deponie. Bei einer weiteren Realisierungsverfolgung sind hierzu Abschätzungen der Emissions- und Immissionssituation erforderlich.

#### Möglichkeiten einer Filtratwassernachbehandlung am Standort

Bei der solaren Trocknung kann je nach Eingangswassergehalt zu entsorgendes Dränwasser anfallen. Bei der mechanischen Entwässerung des Klärschlammes und der Entwässerung des Kohleschlammes entsteht zu entsorgendes Filtratwasser.

Durch die Mitnutzung der freien Kapazität der SIWA-Anlage und einem Ausbau der Anlage um eine Hochlaststufe (Intensivbioreaktor) können diese Wässer auf dem Deponiegelände in Synergie zur Sickerwasserbehandlung mitbehandelt werden.

#### Transportwege

Wie oben dargestellt, kann auf dem Deponiegelände auf Grund der Flächenverfügbarkeit eine Biomasseverwertung von der Annahme bis zur Vermarktung durchgeführt werden. Hierdurch entfallen Zwischentransportwege.

#### Potenzial einer Wärmenutzung am Standort

Bei allen obigen Verfahren entsteht keine Überschusswärme.

#### Absatzpotenzial für erzeugten Brennstoff

Bei dem Verfahren der Aufbereitung von halmartiger Biomasse und dem Biocharverfahren werden Brennstoffe zur energetischen Nutzung erzeugt.

Diese Brennstoffe können pelletisiert und als Brennstoff statt fossiler Kohle eingesetzt werden.

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Rauchgasreinigung der zum Einsatz vorgesehenen Anlage den für diese derzeit noch als „Abfallstoff“ zu deklarierende Kohle erfüllen muss.

Alternativ ist auch ein Einsatz in Zementwerken möglich.



### **Verwertung von Gärwasser**

Bei der Verwertung von halmartiger Biomasse fällt aus der Fermentation der Flüssigphase Gärwasser als Flüssigdünger an. Dieser Flüssigdünger kann ideal als Dünger in der Landwirtschaft eingesetzt werden.

### **Verfügbarkeit der Biomassen (Halmartige Biomasse, Klärschlamm)**

Bei den zur Verwertung auf dem Standort Alt Duvenstedt vorgesehenen Biomassen handelt es sich ausschließlich um Biomassen, welche nicht im Wettbewerb zur Nahrungs- und Futtermittelindustrie stehen und als Abfall oder Reststoff möglichst umweltgerecht zu entsorgen sind.

Für beide Stoffe liegt derzeit im Einzugsbereich der AWR keine ausschließende Konkurrenzsituation vor, welche die Verfügbarkeit dieser Biomassen grundsätzlich ausschließen würde.

### **Möglichkeiten der Rückgewinnung von Wertstoffen**

Grundsätzlich beinhalten alle obigen Verfahren der Biomassenutzung eine optimale Nutzung der enthaltenen Stoffe in Form von Nährstoff (Flüssigdünger), Inhaltsstoff (Phosphat) und Energie (Biokohle, Pellets aus Halmartiger Biomasse).

Daneben können alle Verfahren weitgehend energieautark durch Nutzung der bei den Prozessen freiwerdenden Energie betrieben werden.

### **Reststoffentsorgung**

Reststoffe entstehen in einer geringen Menge eventuell bei der Voraufbereitung der halmartigen Biomasse in Form von mineralischen Störstoffen (Sand) oder sonstigen Verunreinigungen (Kunststoffe, Metalle).

Diese Stoffe sind über eine Abfallbeseitigungsanlage zu beseitigen.



#### 4.2.2 Nutzung Sonnenenergie

##### Mögliche Aufstellflächen

An der Südböschung (ca. 1,2 ha Fläche) können in einer Neigung von durchschnittlich 1:5 ideal PV-Module aufgestellt und genutzt werden. Hierfür steht eine ideal ausgerichtete Böschungsfäche von ca. 12.000 m<sup>2</sup> zur Verfügung.

Darüber hinaus kann auch eine Aufstellung von PV-Modulen an Gebäuden (Anordnung an aufgehenden Wänden mit Ausrichtung Süden und auf Gebäudedächern in Erwägung gezogen werden.

Hierfür wäre eine Teil- oder Ganzüberdachung der Kuppenfläche ½ bei einer Nutzung zur Grünschnittaufbereitung und Kompostierung ideal geeignet.

Je nach Überdachungsanteil an der Gesamtfläche steht hier eine Südwest gerichtete Fläche von 2.000 bis 4.000 m<sup>2</sup> zur Verfügung.

##### Mögliche Erträge

Auf diesen Flächen können folgende PV-Leistungen installiert werden:

Fläche	P <sub>peak</sub> kW	Jahresertrag MWh/a
Deponieböschung Süd	1.000	900
Dachfläche Kuppe 1/2	260 bis 520	230 bis 460

**Tabelle 7:** Mögliche Erträge aus PV-Anlagen auf dem Deponiegelände

##### Gründungsanforderungen

Zur Gründung der Module auf der Deponiefläche sollte die Abdichtungsschicht der Oberflächenabdichtung mindestens in einer Stärke von 1,5m mit einer Bodenabdeckung in verdichteter Form überbaut werden. Hier kann entweder eine Rekultivierungsschicht oder auch eine sogenannte Funktionsschicht nach Deponieverordnung aufgebracht werden. Weiterhin muss die Lasteintragung der PV-Anlage bei der Bemessung der Standsicherheit der Oberflächenabdichtung mitberücksichtigt werden.

Die Gründung der Module über die Modultische muss in einem statischen Nachweis im Detail geführt werden. Hierfür werden zur Detailbemessung Ausziehversuche am fertig aufgetragenen Abdeckboden der Oberflächenabdichtung durchgeführt.

Aus Erfahrungen haben sich Gründungen mit Rammprofilen oder Schraubprofilen bewährt.

Es ist für die Gründung vorteilhaft, die Rekultivierungsschicht der Oberflächenabdichtung zwar hinsichtlich der Bodeneignung nach den Anforderungen der Deponieverordnung für einen Rekultivierungsboden auszuführen, diesen jedoch verdichtet als sogenannte „Funktionsschicht“ nach Deponieverordnung einzubauen.

Die Aufbringung der PV-Anlage auf Dächern muss in der Statik des Bauwerks mitberücksichtigt werden.

##### Einfluss auf Deponie, deren Stilllegung und Nachsorge.

Die Nutzung der Böschungsfäche durch PV-Module ändert die Festlegungen der Planfeststellung bezüglich der Nachnutzung und hier insbesondere hinsichtlich des Naturschutzrechtlichen Eingriffs und Ausgleichs. Dieser ist dahingehend zu überprüfen und gegebenenfalls abzuändern. Diese Überprüfungen sind im Rahmen des hier durchzuführenden Bebauungsplans und dort innerhalb des Umweltberichtes durchzuführen.



Weiterhin sind die Module auf der Deponieoberfläche so aufzustellen, dass die Deponiekompartimente Oberflächenabdichtung, Oberflächenentwässerung, Deponieentgasung, Unterhalt und Kontrolle an der Böschungsfäche nicht gestört werden und ohne negative Veränderung weiter möglich sind.

Hierfür sind eine ausreichende Aufstellhöhe der Modultische, eine maximale Modultischgröße und eine detaillierte Festlegung der Teilaufstellflächen (außerhalb EX-Zone, Gründung außerhalb verlegter Rohrleitungen, weitere Erreichbarkeit der Deponieeinrichtungen) erforderlich.

Mehrere bereits durchgeführte Projekte auf Deponien haben nachgewiesen, dass die Einhaltung dieser Anforderungen gegeben ist.

### 4.2.3 Nutzung Windenergie

#### Grundsätzliche Eignung des Standortes

In der aktuellen Teilfortschreibung des Regionalplanes für den Planungsraum III (Kreisfreie Städte Kiel und Neumünster, Kreis Plön und Rendsburg-Eckernförde) ist der Standort Deponie Alt Duvenstedt nicht als Eignungsgebiet für Windenergie ausgewiesen. Ausgewiesen ist der Standort 159, welcher in einer Entfernung von ca. 1.000 m zur Deponie am gegenüberliegenden Autobahnrand liegt. Dieser Standort wurde auf Grundlage der durchgeführten Umweltprüfung (Entwurf Umweltbericht) als zur Windenergie geeigneter Standort bewertet.

Nutzungsart	Abstände gem. Runderlass vom 22. März 2011	Erfüllt
Einzelhäuser und Siedlungssplitter (bis 4 Häuser) / Einzelhäuser und Splittersiedlungen im Außenbereich	400 m	Ja
ländliche Siedlungen	800 m	Ja
städtische Siedlungen	800 m	Ja
Sondergebiete, die der Erholung dienen	800 m	Ja
Autobahnen, Bundesstraßen und Landesstraßen, Kreisstraßen Nicht elektrifizierte Schienenstrecken	Mindestens ein Abstand von einmal der Höhe der Anlage bei Festlegung von Einzelstandorten, wenn durch geeignete technische Maßnahmen die Gefahr des Eiswurfes ausgeschlossen werden kann. Ist dies nicht der Fall, so ist ein Mindestabstand von 400 m einzuhalten.	Ja
Hochspannungsleitungen ab 30 kV und elektrifizierte Bahntrassen	mit Schwingungsschutzmaßnahmen: 1 x Rotordurchmesser ohne Schwingungsschutzmaßnahmen: 3 x Rotordurchmesser	Ja
hoheitlich betriebene Richtfunkstrecken	Auf einer Korridorbreite von 200 m gilt eine Höhenbeschränkung auf 100 m.	?
militärische Anlagen	einzelfallabhängig	?
Nationalparke, Naturschutzgebiete (auch geplante, soweit die Gebiete einstweilig sichergestellt sind, in Landschaftsrahmenplänen ausgewiesen und/oder ein Verfahren nach § 22 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG in Verbindung mit § 19 LNatSchG eingeleitet ist) sowie sonstige Schutzgebiete (u.a. nach der Ramsar-Konvention, EU-Vogelschutzgebiete) und besonders schutzwürdige Wasserflächen und Strandwälle/Küstendünen	300 m + Rotorradius	Landschutzgebiet/Naturpark  >400m
Waldgebiete ab 0,2 ha Größe	100 m + Rotorradius	Ja
Gewässer 1. Ordnung	50 m + Rotorradius	Ja
Landesschutzdeiche landseitig, bzw. Mittelde-Hochwasserlinie	mind. 300 m + Rotorradius, mind. 500 m + Rotorradius	Ja

**Tabelle 8:** Abstandskriterien für Windenergieanlagen gemäß Runderlass 2011 und Erfüllung durch Standort

Nach den in Tabelle 8 dargestellten Kriterien erfüllt der Deponiestandort ebenso wie der als geeignet ausgewiesene Standort 159 die Kriterien für die Aufstellung einer Windenergieanlage. Diese Eignung ist jedoch im Detail zu überprüfen und die Eignung gemäß Kriterium des Landesentwicklungsplans bzw. Regionalplans nachzuweisen.

### **Mögliche Aufstellflächen**

Auf Grund der potenziellen Windernte ist eine möglichst hohe Aufstellung der Windräder auf dem Deponiegelände vorzuziehen.

Hierfür bieten sich die Kuppen 1/2 und 3 an.

Bei Installation von Windrädern der „2. Generation“ unter der Prämisse der Optimierung der Windernte sollte von einer jeweiligen Windanlagengröße von 3,3 MW Nennleistung ausgegangen werden.

Diese Anlagen haben einen Rotordurchmesser von 104 m. Auf Grund der Höhenlage der Aufstellfläche ist eine mögliche Reduzierung der Rotordurchmesser zu überprüfen. Diese Auslegung bleibt jedoch einer Realisierungsplanung vorbehalten.

Der Abstand der Windräder untereinander sollte in Hauptwindrichtung 5 x Durchmesser und außerhalb der Hauptwindrichtung 3 x Durchmesser betragen.

Bei einer Aufstellung auf den beiden Kuppen liegen die Windräder zueinander nicht in der Hauptwindrichtung, womit ein Abstand untereinander von  $3 \times 104 \text{ m} = \text{ca. } 310 \text{ m}$  ausreichend ist. Die möglichen Aufstellflächen (Kuppe 1 / 2 südwestliche Ecke) und Kuppe 3 haben einen ausreichenden Abstand von ca. 300 m.

Für die Aufstellung der Windkraftanlagen auf den Deponiekuppen muss auch eine für den Antransport geeignete Auffahrt geschaffen werden. Dies ist in Lageplan Nr. 5 dargestellt. Bei dieser Auffahrt wurden Fahrbahnbreite, Kurvenradius und Höhenausrundungen gemäß den Anforderungen der Anlagenlieferanten eingehalten. Diese Auffahrt dient gleichzeitig als Zufahrt zur Deponieplateaufläche 1 / 2 sowie zum Pavillion.

Die Straße wird direkt auf dem Deponierohplateau aufgebaut. Die Abdichtung wird mit ihrer mineralischen Schicht (gemischtkörnige Dichtung) und der Asphaltabdichtung unter dem Straßenoberbau durchgezogen.

### **Abschätzung des Windertrags**

Auf Grund der topografischen Lage (siehe Aktuelle Fortschreibung des Regionalplans, siehe Karte der Windkraftnutzungseignung und der Jahresmittel der Windgeschwindigkeiten über 80 m Grund in der Bundesrepublik Deutschland) der Deponie aber auch insbesondere auf Grund der künstlichen Geländeerhebung um ca. 30 m über dem umgebenden Gelände eignet sich die Deponie ideal zur Nutzung für Windkraftanlagen. Diese sollten idealerweise auf der Deponiekuppe aufgestellt werden, um so den bereits vorhandenen Höhenunterschied zum umgebenden Gelände nutzen zu können.

Nach einer ersten Abschätzung beträgt die theoretische elektrische Jahresleistung für ein Windrad dieser Leistungsgröße und an diesem Standort ca. 9.500 MWh / a. Hieraus ermittelt sich der praktisch realisierbare Nettjahresertrag von ca. 7.000 MWh/a.

Diese Werte müssen bei Beabsichtigung einer Realisierung durch eine Detailberechnung auf Grundlage einer genauen Analyse mit Einbeziehung der örtlichen Gegebenheiten im Detail berechnet werden.

### **Gründung**

Die Gründung der Anlagen wird auf Grund unserer Erfahrung mit den Windkraftanlagen auf der Deponie Karlsruhe West mit einem Flachfundament (Platte mit Hohlraum zu Untergrund und Auflager über Seitenfundamentrand) vorgeschlagen.

Für die Gründung der oben angeführten Anlagengröße gehen wir in einer ersten Abschätzung von einer Fundamentgröße mit ca. 35 m Durchmesser aus. Dieses Fundament hat ein Stahlbetonvolumen von ca. 1.000 m<sup>3</sup>.



Für die Gründungsberechnung ist eine detaillierte Kalkulation des Setzungsverhaltens des Untergrundes, insbesondere von zu erwartenden Setzungsunterschieden erforderlich.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird der Gründungsuntergrund durch Nachverdichtung bzw. Bodenaustausch setzungsverträglich verbessert.

#### **Auswirkung auf Stilllegung und Nachsorge der Deponie**

Auch für die Windkraftanlagen ist die Verträglichkeit mit den Ansprüchen an die Deponiebauwerke und deren Wartung und Kontrolle nachzuweisen.

Insbesondere betrifft dies die Ausführung der Oberflächenabdichtung im Bereich der Windkraftanlage.

Hierfür schlagen wir folgendes Konzept vor:

- Gründung und Fundament unterhalb der Oberflächenabdichtung
- Ausführung der Abdichtung im Bereich der Windkraftanlagen (einschließlich Fahr- und Bewegungsbereich) als Asphaltabdichtung mit darunterliegender Gemischtmineralischer (Mischung aus Ton und Schlacke) Abdichtung
- Überbauen der Fundamente mit der Asphaltabdichtung, doppelagig, hierbei ist auf ein Setzungspolster im Übergang zum Fundamentrand zu achten
- Überbauen der Asphaltabdichtung mit einer Tragdeckschicht in Asphalt (Funktionsschicht nach DepV)

#### 4.2.4 Nutzung Deponiewärme

Grundsätzlich ist im Deponiekörper auf Grund der biologischen Restumsetzungsprozesse ein Energiepotenzial in Form von Wärme enthalten. Diese ist jedoch relativ niederkalorisch und erfordert zu ihrer effektiven Nutzung einen so hohen Aufwand, dass keine annähernd wirtschaftliche Nutzung möglich ist.

Hinzu kommt der auf dem Standort fehlende zwingende Wärmebedarf, welcher eine solche Nutzung rechtfertigen könnte.

#### 4.2.5 Nutzung Deponieoberfläche

Bei der Nutzung der Deponieoberflächen ist stets im Auge zu behalten, dass für alle Flächen, welche nicht durch Begrünung genutzt werden ein Ausgleich durchgeführt werden muss. Dieser Ausgleich sollte möglichst auf dem Deponiegelände mindestens wertgleich durchgeführt werden können.

Nach obiger Zusammenstellung wurden folgende Flächen der Deponieoberfläche zu einer geänderten Nutzung vorgesehen:

Fläche	Größe	Vorgesehene Nutzung	Möglicher Ausgleich
Deponiekuppe 1/2	2,8 ha	Solare Klärschlamm-trocknung, alternativ Fahrsilo für halmartige Biomasse	Verbesserung Restflächen mit Aufwertung
Deponiekuppe 3	0,75 ha	Windanlage Asphaltbefestigung	Verbesserung Restflächen mit Aufwertung
Südböschung	1,2 ha	Photovoltaik	In Fläche selbst

**Tabelle 9:** Nutzungsflächen auf dem Deponiekörper

Hiermit müssten ca. 3,55 ha, das sind ca. 22% der Gesamtdeponieoberfläche hinsichtlich des Naturschutzes ausgeglichen werden.

Die Fläche der Photovoltaikanlage kann durch Ausführung von Trockenrasen in deren Bereich direkt ausgeglichen werden.

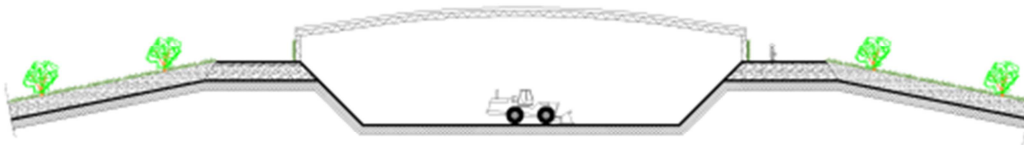
Im Bereich der Kuppe 1 / 2 kann die bisher als Endgestaltung geplante Kuppe in eine Nutzfläche für die Annahme und Aufbereitung von Biomasse aber alternativ auch für Bodenmaterial zur Verwertung umgeformt werden.

Dabei ist es vorteilhaft, diese Fläche aus dem Gesichtspunkt des Emissionsschutzes aber auch der Optik und Einsehbarkeit als sogenannte Mulde oder „Badewanne“ auszuführen.

Hierdurch entstehen seitliche Böschungen von ca. 4 bis 5 m Höhe als Sicht- und Emissionsschutz, welche durch begrünbare Gabionenwände weiter erhöht werden können.

Diese Gestaltung lässt dann auch eine Überdachung in Teil- oder in der Gesamtfläche zu.

Die Gesamtfläche wird hier wie schon die Plateauflächen für die Windanlagen aus einer Kombiabdichtung, bestehend aus gemischtmineralischer Abdichtung und Asphaltabdichtung aufgebaut. Die Oberfläche wird dann statt mit einer Rekultivierungsschicht mit einer Technischen Schicht in der Ausführung einer Asphalttragdeckschicht überbaut.



**Abbildung 1:** Gestaltungsmöglichkeit Behandlungsfläche auf Deponiekuppe

#### 4.2.5.1 Kurzumtriebspflanzen

Der Betrieb einer Kurzumtriebsanlage auf den Deponieböschungen ist grundsätzlich aus deponietechnischer Sicht und bei den vorliegenden Böschungsneigungen möglich.

Auf Grundlage der vorzuziehenden anderen Nutzungsvarianten und der Erfordernis des Naturschutzrechtlichen Ausgleichs für die Deponieböschungen empfehlen wir Ihnen unter Abwägungen eines ausgewogenen Ausgleichs zwischen Naturschutz und anlagentechnischer Nachnutzung diese Variante nicht.



#### 4.2.6 Gasnutzungsanlage

Derzeit werden ca. 180 bis 200 m<sup>3</sup>/h Gas mit ca. 41 % CH<sub>4</sub> abgesaugt. Die Gasabsaugung ist manuell auf einen hohen CH<sub>4</sub>-Ertrag optimiert.

Das abgesaugte Gas wird in einer Motoranlage des Stromversorgers (E.ON Hanse Wärme) in Gas-Otto-Motoren (1 x 330 kW<sub>el</sub>) zur Stromerzeugung und Wärmenutzung in der Raststätte Hüttener Berge genutzt. Die Vergütung an AWR beträgt 1,5 Ct/kWh Strom.

Diese Nutzung kann durch eine sogenannte „Reformierung“ des Deponiegases durch Zumischung von heizwertreichem Biogas entscheidend optimiert werden. Dabei wird das Deponiegas (in der Nachsorgephase nur noch in geringer Menge und mit geringem Methangehalt) ohne größeren Aufwand dem Biogas zugemischt und dann einer gemeinsamen Verwertung zugeführt werden.

Als zumischbares Biogas ist hier das aus der Fermentation der Flüssigphase der Verwertungsanlage für halmartige Biomasse gewinnbare Gas verfügbar.

Bei der avisierten Anlagengröße für eine Verwertungsanlage für halmartige Biomasse mit einer Anlagenleistung von ca. 10.000 Mg/a ist mit einer Biogasausbeute von ca. 60 m<sup>3</sup>/h (55 Vol% CH<sub>4</sub>) zu rechnen. Mit diesem Biogas mit hohem Brennwert können damit Mengen- und Brennwertschwankungen des Deponiegases so ausgeglichen werden, dass das BHKW gleichmäßig betrieben werden kann.



#### 4.2.7 Energiegewinnung aus den Nachnutzungsanlagen

Wie bereits oben dargestellt, bietet das Deponiegelände ideale Flächen zur Ansiedlung von Anlagen zur Erzeugung von regenerativer Energie.

Dabei können die Synergien mit den bestehenden und aus Deponiegesichtsgründen weiter zu betreibenden Anlagen (Gasnutzungsanlage, Sickerwasserbehandlungsanlage, allgemeine Infrastruktur) sehr gut genutzt werden.

NR	Verfahren Nachnutzung	Elektr. Energie (MWh/a)		Wärmeenergie (MWh/a)		Brennstoff MWh/a
		Produktion	Verbrauch	Produktion	Verbrauch	Produktion
1	PV-Anlage Böschung	900	0	0	0	0
2	PV-Anlage Dach	230-400	0	0	0	0
3	Windkraftanlage	14.000	0	0	0	0
4	Deponiegas mit Biogas reformiert	2.500	300	4.500	0	0
5	Biogas (halmartige Biomasse)	1.000	100	1.250	0	0
6	Sickerwasseranlage	0	250	0	0	0
7	Hochlaststufe Wasserreinigung aus Biochar	0	150	0	0	0
8	Verwertung halmartige Biomasse	0	600	0	1.200	8.500
9	Solare Trocknung Klärschlamm	0	100	0	0	0 (externe Verwertung)
10	Phosphatrückgewinnung Klärschlamm	0	150	0	0	0 (Phosphatverwertung)
11	Biochar (HTC)	0	350	0	1.500	8.000
12	Allgemeine Einrichtungen	0	500	0	300	0

**Tabelle 10:** Mögliche Energieerträge und Energieverbräuche aus den einzelnen Nachnutzungsanlagen

#### 4.2.8 Nutzung der bereits bestehenden und in der Nachsorge zu betreibenden Anlagen innerhalb des Nachnutzungskonzeptes

Die bestehende Infrastruktur sowie die Sickerwasserbehandlungsanlage und die Gasnutzungsanlagentechnik lassen sich je nach Anlageninstallation in der Nachsorge ideal in Synergie nutzen. Dabei können einerseits die bestehenden Anlagen in ihrer Kapazität optimiert ausgenutzt werden und andererseits Energiekonzepte ideal umgesetzt werden.

<b>Eigenschaft der Abfallaufbereitungsanlage</b>	<b>Synergie mit Deponie und sonstiger Nachnutzung</b>
Flächenbedarf	Durch Deponiegelände vorhanden
Eingriff in Umwelt	Deponiegelände bereits „gestört“
Emissionsschutz	Lage und möglich Schutzmaßnahmen ideal
Zufahrt	Vorhanden
Allgemeine Infrastruktur	Vorhanden
Stromeinspeisung	Synergie mit Deponiegasverstromung, Photovoltaik und Windkraft
Wärmeenergienutzung	Synergie (u.U. Transport) mit Deponiegasnutzung
Entsorgung Wasserphase	Bestehende Sickerwasserreinigungsanlage

**Tabelle 11:** Synergien der Abfallaufbereitungsanlage mit Deponie und Deponienachnutzung

#### 4.2.9 Informations- und Weiterbildungsort „Erneuerbare Energien“

Nach dem Abschluss der Deponiestilllegung, in Teilen der Deponie auch bereits vorher möglich, kann das Deponiegelände für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Hierfür bietet sich die Einrichtung eines Informations- und Weiterbildungszentrums für regenerative Energie an.

Auf einem „Informationspfad“ durch das Gelände können über Schautafeln und Anlagen-demonstrationen die Themen Photovoltaik, Windenergie, Biomassenutzung, Biogaserzeugung und Biogasverwertung, Rückgewinnung von Rohstoffen (Phosphor, Düngestoffe) aber auch sehr innovative Ansätze (Forschungsprojekte) wie Biokohleherstellung, Biokohlenutzung für „Urban gardening“ (bewachsene Gabionenwand mit Biokohlefüllung) oder zur Emissionsbehandlung (Adsorptionswände) demonstriert werden.

Dieser Informationspfad wird über den Deponiekörper so geführt, dass die einzelnen Bereiche der Nachnutzung (einschließlich des Begrünungsbereichs) erschlossen werden. Der Pfad führt weiter zu den Anlagen auf dem Betriebsgelände. Dort kann die Anlagentechnik ebenfalls über Schautafeln demonstriert werden, im Einzelfall kann auch eine Besichtigung der Anlage selbst über gesicherte Wege überlegt werden.

Auf der Deponiekuppe 1 / 2 wird weiterhin eine Informations- und Weiterbildungspavillon eingerichtet. In diesem können Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen zu Themen der regenerativen Energie und Themen der Nachhaltigkeit durchgeführt werden.

#### 4.2.10 Mögliche Energienutzungskonzepte

##### **Biogas**

Das in einer Fermentation der Flüssigphase einer Verwertungsanlage für halmartige Biomasse erzeugte Biogas kann gemeinsam mit dem restlichen Deponiegas in einem BHKW (bestehendes BHKW oder Neuinstallation) zu Strom und Wärme verwertet werden.

##### **Elektrische Energie**

Zur Nutzung der elektrischen Energie ist neben der Eigennutzung auf der Anlage eine ausreichende Anbindung an das Stromnetz erforderlich (Trafo und Stromanbindung). Hierfür ist die derzeitige Stromanbindung (ca. 2MW) insbesondere bei Betrieb der Windkraftanlagen nicht ausreichend. Eine leistungsstärkere Stromanbindung ist im Bereich des Einfahrtsbereichs und / oder der Sickerwasseranlage auf kurzem Überbrückungsweg möglich.

Damit kann eine gesicherte Nutzung der erzeugten elektrischen Energie über eine Einspeisung in das Netz gewährleistet werden.

Je nach zur Realisation vorgesehener Projektkombination muss die vorhandene Stromanbindung überprüft und gegebenenfalls ausgebaut werden.

Dies ist jedoch erst nach weitergehender Eingrenzung der Projektkombination möglich.

##### **Wärmeenergie**

Es besteht kein Wärmeüberschuss bei den obigen Nachnutzungskonzepten.

##### **Biokohle**

Im Falle der Installation einer Biomasseverwertungsanlage mit einem Biocharverfahren entsteht als energetisches Endprodukt Biokohle.

Dieses Produkt kann auf der Anlage gelagert werden und je nach Absatzmarkt als Energieträger gehandelt werden (hier fehlt jedoch derzeit noch der Qualitätsnachweis für die freie Vermarktung).

### 4.3 Konzeptvorschlag der energetischen Nachnutzung für die Deponie Alt Duvenstedt

#### 4.3.1 Konzept

Auf Grundlage der oben dargestellten Randbedingungen schlagen wir für die energetische Nachnutzung der Deponie Alt Duvenstedt die Weiterverfolgung des folgenden Konzeptes vor:

1. **Deponieabschluss**  
Abschluss / Durchführung der Stilllegungsmaßnahmen nach der oben dargestellten Variante B, also kurzfristig bis Ende 2020.  
Damit stehen die Deponieböschungen auch ausreichend frühzeitig für die Begrünung bzw. die einzelnen vorgeschlagenen Begrünungen zur Verfügung.  
Planung und Genehmigungsverfahren für die Deponiestillegung bereits mit Einbeziehung der vorgesehenen Nachnutzungsverfahren.  
Parallel ist die Durchführung eines B-Planverfahrens mit dem begleitenden Umweltbericht, Naturschutzrechtliche Begutachtung, Immissionsgutachten erforderlich.
2. **Oberflächenabdichtung**  
Bei den vorgeschlagenen Nachnutzungsvarianten ist die Ausführung der Oberflächenabdichtung als Kombination von gemischtmineralischer Dichtung und Asphaltabdichtung aus Gründen der Standsicherheitsqualität und der Eignung für Nachnutzung von Betrieben vorzuziehen. Dies betrifft die Bereiche für die Aufstellung der Windanlagen auf den Kuppen, die Nutzfläche auf der Kuppe zur Biomasseaufbereitung sowie begrenzt auch die Aufstellfläche für PV-Module.  
Es wird von uns jedoch empfohlen, diese Abdichtungsart auch auf den restlichen Flächen aus Gründen der Einheitlichkeit (Übergänge, ein geübtes System) auszuführen.
3. **Begrünung Deponieböschungen**  
75 % der Deponieflächen werden durch eine Mischung aus Grasflächen und Bebuschung begrünt.  
Ausgenommen hiervon ist der Kuppenbereich 1 / 2 und die Kuppe 3.  
Hierzu ist als Weiterführung des aktuell geltenden Planes eine Novellierung mit Berücksichtigung der Nachnutzungseinrichtungen und einer weiteren Optimierung durchzuführen.
4. **Kuppe 1 / 2**  
Kuppe 1 / 2 wird wie oben beschrieben als Betriebsfläche zur Annahme und Aufbereitung von Biomassen (Halmartige Biomasse, Klärschlamm ) aber auch temporär zur Aufbereitung von Hausmüllverbrennungsschlacken während der Deponiestillegungsphase für den Einsatz in der Oberflächenabdichtung ausgebildet.  
Hierfür wird dort die Kuppe gegenüber der aktuellen Planung so umgeformt, dass eine ebene Fläche entsteht, welche seitlich und nach Süden durch einen Wall begrenzt wird.  
Südlich wird auf Wallhöhe ein Plateau geschaffen, auf welchem der Informationspavillon und die Windkraftanlage 2 aufgestellt werden können.

Die gesamten hiervon betroffenen Flächen werden durchgehend mit dem oben

erläuterten Abdichtsystem abgedichtet. Allerdings wird die Rekultivierungsschicht durch eine sogenannte Funktionsschicht ersetzt. Diese Funktionsschicht besteht aus einem Asphaltaufbau, welcher je nach Nutzungsanspruch als Tragdeckschicht oder im 2-lagigen Aufbau mit Tragschicht und Deckschicht hergestellt wird.

Durch die Umprofilierung gegenüber der aktuellen Planung entstehen in diesem Bereich keine erforderlichen Eingriffe in den bestehenden Deponiekörper. Die Oberkante der Fläche liegt nach Fertigstellung im Bereich der genehmigten Endhöhen.

Die Auftragsbereiche sollten hier aus gut verdichtbarem Material hergestellt werden.

Insgesamt kann hiermit eine Nutzfläche für die Biomasseannahme und - aufbereitung von ca. 25.000 m<sup>2</sup> und für das Windrad und den Informationspavillon von 5.000 m<sup>2</sup> hergestellt werden.

Bei Bedarf (Niederschlagsschutz, Schutz vor Staub- und Geruchsemissionen, Schallschutz) kann die Fläche in Teilen oder gesamt überdacht werden. Hierfür bieten sich Systeme mit Gitterträgerkonstruktionen an, mit welchen auch die Flächenbreite ohne Zwischenstütze überbrückt werden kann. Die Dachfläche kann dann wie dargestellt als PV-Aufstellfläche in einem Teilbereich genutzt werden.

Die Flächenflanken können auf Wallhöhe zusätzlich optisch und emissionstechnisch durch begrünte Gabionenwände geschützt werden. Hier ist auch der versuchstechnische Einsatz von Biokohle mit der Praxiserprobung als Bodenstoff (urban gardening) bzw. zur Adsorption von Geruchsemissionen einsetzbar.

## 5. **Windenergie**

Auf der Anlage wird die Aufstellung von 2 Windrädern mit einer jeweiligen Nennleistung von 3,3 MW (Gesamt 6,6 MW), einem Rotordurchmesser von ca. 100 m und einer Nabenhöhe von ca. 100 m empfohlen. Die Gründung erfolgt mit Flachfundamenten mit jeweils ca. 35 m Durchmesser auf dem Plateau nach einer ausreichenden Untergrundverdichtung und dem Aufbau eines ausreichenden Setzungspolsters. Es wird mit einem jährlichen Nettoertrag durch die beiden Windkraftanlagen von ca. 14.000 MWh/a gerechnet.

Für die Installation der Windkraftanlagen sind ausreichend bemessene Zufahrten und Aufstellflächen herzustellen. Diese Anforderungen wurden in der vorgeschlagenen Endgestaltung (Lageplan) berücksichtigt.

## 6. **Photovoltaik**

Es wird die Installation einer PV-Anlage auf der Süddeponieböschung gemäß Ausweisung im Lageplan empfohlen. Die Anlage wird auf einer Bruttofläche von ca. 10.000 m<sup>2</sup> errichtet. Hier kann eine Anlage mit einer elektrischen Leistung von ca. 1.000 kW<sub>peak</sub> installiert werden. Der jährliche Ertrag an elektrischer Leistung wird mit 900 MWh/a abgeschätzt. Die Gründung der Paneele erfolgt auf Tischen mit einer Montage auf Ramm- oder Bohrprofilen. Die Tische werden in einer Höhe von ca. 1m über der Deponieober-

fläche aufgestellt.

Zur ausreichenden Gründung der Profile ist hier eine Wurzelbodenstärke von mindestens 1,5m erforderlich.

## 7. Verwertung von Biomassen

Für die Verwertung von Biomassen auf dem Standort Alt Duvenstedt wurden unter Ziffer 4.2.1 des Berichts 4 Varianten als auf dem Standort realisierbar benannt:

- a) Annahme, Aufbereitung und Verwertung von halmartiger Biomasse zu Brennstoff und Flüssigdünger (10.000 Mg/a)
- b) Klärschlammannahme mit Phosphatrückgewinnung und solarer Trocknung (Flächenverfahren) (ca.10.000 Mg/a, TS 10 - 25 %)
- c) Biocharverfahren für getrockneten Klärschlamm (5.000 Mg/a, TS 50%), alternativ für nicht getrockneten Schlamm (10.000 Mg/a, TS 20 – 25 %)
- d) Biocharverfahren für nicht getrockneten Schlamm (10.000 Mg/a, TS 20 – 25 %)

Dabei können auf Grund der verfügbaren Platzverhältnisse nur Verfahren a) oder b), aber jeweils parallel zu verfahren c) oder d) auf dem Standort realisiert werden.

Bei Wahl für das Biomasseverwertungsverfahren a) ist dann Verfahren c) nur am Standort möglich, wenn der Klärschlamm bereits extern getrocknet wurde oder auf dem Standort selbst zusätzlich eine Trocknungsanlage installiert wird.

Die vorgeschlagene Betriebsfläche auf dem Plateau (Pos.4) ist dabei ideal auf Grund ihrer Größe, Abmessung und Lage geeignet für die Annahme und Aufbereitung von Biomassen (Klärschlamm-trocknung, Fahrsilolager für halmartige Biomasse).

Welches der obigen Verfahren zu realisieren ist, muss in einer detaillierten Analyse ermittelt werden.

Eine optimale Geländeausnutzung und Ausnutzung der bestehenden Anlagentechnik sehen wir derzeit in folgender Verfahrenskombination:

### 1. Halmartige Biomasse (ca. 10.000 Mg/a)

- a) Annahme, Aufbereitung und Silagelagerung von halmartiger Biomasse auf dem Deponieplateau.
- b) Verwertung der halmartigen Biomasse in einer Anlage mit Fest-/Flüssigtrennung, Fermentation des Flüssiganteils, Trocknung und Pelletisierung des Feststoffanteils. Mit Erzeugung von Flüssigdünger und Brennstoff. Strombezug aus der standortinternen Stromerzeugung (PV, Windkraft), Wärmebezug aus Feuerungsanlage mit Brennstoff aus der Anlage. Einrichtung der Anlage auf dem Gelände der bestehenden Sickerwasseranlage. Nutzung von bestehender Einrichtung der Sickerwasseranlage für die Fermentation und Speicherung des Flüssigdüngers.

### 2. Klärschlamm (ca. 10.000 Mg/a, 10 – 25 %TS)

- a) Phosphatrückgewinnung aus dem Klärschlamm (z.B. mit P-RoC-Verfahren), Standort auf dem Gelände der Sickerwasserbehandlungsanlage.

- b) Hydrothermale Carbonisierung des Klärschlammes. Standort Einfahrtsbereich oder Gelände Sickerwasseranlage
- c) Trocknung Kohleschlamm mit Energie aus Feuerungsanlage mit Pellets aus der Anlage für halmartige Biomasse
- d) Aufbereitung des Filtratwassers aus der Kohleentwässerung in der bestehenden Sickerwasseranlage, welche um eine Hochlaststufe erweitert wird.
- e) Externe Vermarktung der Kohlepellets

Bei der Kombination dieser beiden Verfahren auf dem Standort Alt Duvenstedt ergibt sich die folgende überschlägige Energiebilanz:

NR	Verfahren Nachnutzung	Elektr. Energie (MWh/a)		Wärmeenergie (MWh/a)		Brennstoff MWh/a
		Produktion	Verbrauch	Produktion	Verbrauch	Produktion
5	Biogas (halmartige Biomasse)	1.000	100	1.250	0	0
7	Hochlaststufe Wasserreinigung aus Biochar	0	150	0	0	0
8	Verwertung halmartige Biomasse	0	600	0	1.200	8.500
10	Phosphatrückgewinnung Klärschlamm	0	150	0	0	0 (Phosphatverwertung)
11	Biochar (HTC)	0	350	0	1.500	8.000
	Summe	1.000	1.350	1.250	2.700	16.500
	<b>Bilanz</b>	<b>-350</b>		<b>-1.450</b>		<b>+16.500</b>
	<b>Gesamtbilanz</b>	<b>+14.700</b>				

**Tabelle 12:** Überschlägige Energiebilanz der Biomasseverwertung auf dem Standort Alt Duvenstedt

## 8. Energetische Nutzungen

Gemäß obigem Nutzungskonzept entstehen die folgenden zu nutzenden Energieträger:

**Windkraftanlagen:** Elektrische Energie

**PV-Anlagen:** Elektrische Energie

**Biomasseverwertungsanlage:** Brennstoff

### Nutzung Biogas:

Für das Biogas aus der Fermentieranlage schlagen wir eine Nutzung in einem Blockheizkraftwerk mit paralleler Einspeisung des restlichen Deponiegases (Reformierung) vor.

Hierdurch kann das restliche Deponiegas trotz dann nur noch geringer Mengen und unter Umständen nur noch niedrigem Brennwert optimal und wirtschaftlich energetisch genutzt werden.



Je nach Wärmenutzungskonzept kann dieses BHKW als Motoranlage oder als Turbinenanlage ausgeführt werden. Eine Nachschaltung einer ORC-Anlage bei Wärmeüberschuss im Nutzungskonzept kann überlegt werden.

**Nutzung elektrische Energie:**

Die erzeugte elektrische Energie wird in erster Stufe zur Deckung des Eigenenergiebedarfs genutzt.

Die Überschussenergie wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Hierfür ist in einer weitergehenden Realisierungsplanung die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Stromversorgung bzw. die Erfordernis deren Ausbaus zu überprüfen.

**Nutzung Wärmeenergie:**

Es besteht in der Anlagenkonzeption kein Wärmeüberschuss

**Nutzung Brennstoff**

Ein Teil des erzeugten Brennstoffs wird innerhalb des Anlagenkonzeptes in einer Feuerungsanlage zur Erzeugung von Prozesswärme für die Trocknung des Feststoffanteils aus der Aufbereitung der halmartigen Biomasse und zur Trocknung des Kohleschlammes benötigt.

Als frei vermarktbarer Brennstoff in hierfür geeigneten Feuerungsanlagen (geeignete Rauchgasreinigung für Abfallstoffe) steht eine Jahresenergie von ca. 15.000 MWh zur Verfügung.

**9. Informations- und Weiterbildungseinrichtungen**

Wir schlagen ihnen die Einrichtung eines Informationspfades über die Deponie selbst und die Anlagen für die Nachnutzung vor. Hier kann dieser Pfad mit begleitenden Informationstafeln, Besichtigungspunkten aber auch praktischen Anschauungen (Beispiel PV-Modul, Verpackte Lebensmittel, Produkte aus Grünschnittaufbereitung, Schlackeverwertungsmaterial einschließlich gewonnenen Metallen, Kompost, Biokohle etc.) ergänzt werden.

Als Gebäude für Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen (Kindergarten, Schulen, Fachveranstaltungen) schlagen wir die Errichtung eines Pavillons auf der Deponiekuppe 1 / 2 vor. Diese Gebäude sollte dann gezielt nach Energieoptimierungsgrundlagen erstellt und betrieben werden.

**10. Verwertung von Hausmüllverbrennungsschlacke**

Wir schlagen ihnen den Einsatz von Hausmüllverbrennungsschlacke bei der Herstellung der Oberflächenabdichtung vor.

Hierbei sind folgende unterschiedliche Einsatzlagen mit den jeweiligen Mengen und Qualitäten vorzusehen:

**Stütz- und Dränschicht unter der Abdichtung:**

- Ca. 1,0 Mg/m<sup>2</sup>
- Ca. 120.000 Mg gesamt
- Aufbereitete Schlacke mit ausreichender Nachreife, Metallauslese, gemischte Körnung

**Straßen- und Dammbau:**



- Ca. 20.000 Mg
- Aufbereitete Schlacke mit ausreichender Nachreife, Metallauslese, gemischte Körnung

**Gemischtkristalline Abdichtung:**

- Ca. 0,75 Mg/m<sup>2</sup>
- Ca. 90.000 Mg gesamt
- Aufbereitete Schlacke mit ausreichender Nachreife, erweiterter Störstoffauslese (Windsichtung), Metallauslese, gemischte Körnung

Dabei ist es auch möglich, je nach Qualität der verfügbaren Schlacken, eine Nachaufbereitung (Reifung, Störstoffauslese) auf dem Deponiekörper (Plateau) durchzuführen.

Durch den Einsatz von Hausmüllschlacken im Abdichtungssystem wird eine optimale stoffliche hochwertige Verwertung dieses bodenmechanisch gut geeigneten Materials erreicht.

Hierdurch erfolgen deutliche CO<sub>2</sub> Einsparungen und ebenfalls monetäre Einsparungen in relevanter Höhe.

### 4.3.2 Investitionen, Wirtschaftlichkeit

#### 4.3.2.1 Investitionen

Die Investitionen für die jeweiligen Nachnutzungsanlagen werden wie folgt grob abgeschätzt:

Anlage	Investition (netto ohne MwSt.)
Windenergieanlagen (einschließlich Fundamente)	9.000.000 €
PV-Anlage einschließlich Gründung auf Deponiefläche (1.000 kW <sub>peak</sub> )	2.000.000 €
PV-Anlage auf Dach Kuppe (500 kW <sub>peak</sub> )	800.000 €
Betriebsfläche auf Kuppe 1 / 2	Kostenneutral zu Kosten Oberflächenabdichtung
Überdachung Kuppe 1 / 2 (5.000 m <sup>2</sup> )	750.000 €
Betriebsfläche auf Kuppe 3 (Windkraftanlage)	Kostenneutral zu Kosten Oberflächenabdichtung
Fahrsilofläche auf Deponiekuppe	450.000 €
Informationspfad	100.000 €
Informationspavillon	250.000 €
Verwertungsanlage für halmartige Biomasse	6.000.000 € ?
HTC-Anlage für Klärschlamm	5.000.000 € ?
Phosphorrückgewinnungsanlage	100.000 €

**Tabelle 13:** Investitionsabschätzung für die einzelnen Nutzungsanlagen

#### 4.3.2.2 Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der Nachnutzungsanlagen Betriebsfläche auf Kuppe 1 / 2, der Verwertungsanlage für halmartige Biomasse, der Klärschlammaufbereitungsanlage ist neben den zu kalkulierenden Behandlungskosten (Abschreibung, Zins, Betriebskosten, Entsorgungskosten) stark abhängig von den Vergütungen für die Materialannahme, die Materialabgabe sowie die Energieabgabe. Zu der Ermittlung der einzelnen Wirtschaftlichkeitsfaktoren ist eine detaillierte Anlagenanalyse erforderlich. Auf Grund der Standortvorteile und der gegebenen Synergieeffekte mit der Deponienachsorge sowie der möglichen guten Energienutzung werden diese Nutzungen zu wirtschaftlich günstigen Randbedingungen durchführbar sein.

Bei dem Betrieb der PV-Anlage und der Windkraftanlage können aus heutiger Sicht Renditen von 6 bis 12 % abgeschätzt werden.

### 4.3.3 Konkreter Bedarf / Konkrete Nachfragen für Nutzung

#### Windenergie und PV-Anlage

Auf Grund der Lage des Deponiegeländes und der vorhandenen geeigneten Böschungen bzw. des erhöhten Aufstellungsniveaus für die Windkraftanlagen ist der Standort ideal geeignet für diese Nutzung.

Damit ist sowohl für den AWR in Eigenregie aber auch für externer Projektträger in Zusammenarbeit mit dem AWR oder eigenständig eine Investition in diese Anlagentechnik auf der Deponieanlage von großem Interesse.

#### Betriebsfläche auf Kuppe

Diese Fläche kann ohne Investitionsrisiko grundsätzlich unterschiedlichsten mit der Deponie verträglichen Nutzungen zugeführt werden. Bereits bei der Herstellung der Oberflächenabdichtung kann sie zur Zwischenlagerung und Aufbereitung der Abdichtungsmaterialien, so auch der Nachreife von Hausmüllschlacken, dienen.

Dabei sollte es dann Ziel sein, die Fläche zur hochwertigen Nutzung für eine Grünschnittaufbereitung zu verwenden.

Eine Überdachung eröffnet zusätzliche Möglichkeiten der Behandlung (z.B. Kompostierung). Dabei kann ein Teil des Invest (ca 30 bis 50 %) über die Vergütung durch Einspeisung des Solarstroms refinanziert werden.

### 4.3.4 Bedarf zur Verwertung von Biomassen

Zu behandelnde Klärschlämme (Phosphatrückgewinnung, Verwertung) sind im Einzugsbereich der Deponie ausreichend vorhanden.

Halmartige Biomasse steht aus dem Umfeld der Deponie in ausreichender Menge zur Verfügung.

### 4.3.5 Vermarktung der elektrischen Energie

Gemäß der Nachnutzungskonzeption werden ca. 10 % der erzeugten elektrischen Nettoenergie in den eigenen Anlagen genutzt werden.

Der Hauptanteil der erzeugten elektrischen Energie, ca. 19.000 MWh/a, wird in das öffentliche Netz eingespeist und über die EEG-Regelung vergütet werden.

### 4.3.6 Vermarktung Wärmeenergie

Keine zu vermarktende Wärmeenergie.

### 4.3.7 Vermarktung Biogas

Das in den Anlagen erzeugte Biogas kann gemeinsam mit dem Deponiegas zur Nutzung in dem bestehenden BHKW genutzt werden.

### 4.3.8 Flächennachfrage

Die für die zur Nutzung betroffenen Flächen sind bereits auf Grund ihrer Vornutzung und auch Weiternutzung innerhalb des nicht limitierten Nachsorgezeitraums bereits „gestörte



Flächen“ in welchen erst ein natürlicher der Umgebung angepasster Lebensraum hergestellt werden muss und auf Grund der Anforderungen der Nachsorge auch nur bedingt gewährleistet werden kann.

Damit sind diese Flächen vor einer Eingriffsstörung auf anderen Flächen vorzuziehen.

Der Bedarf für Flächen dieser Größe und dieser Charakteristik ist gegeben.

## 4.4 Stärke-/Schwächeanalyse

### 4.4.1 Anlagensicherheit hinsichtlich Funktion und Wirtschaftlichkeit

#### Funktion

Bei einem Teil der vorgeschlagenen Anlagen und deren Technik handelt es sich um Anlagen nach dem Stand der Technik (Biochar, Aufbereitung von halmartiger Biomasse), für welche bisher nur begrenzte Anlagenerfahrungen vorliegen.

Demensprechend ist bei Installation dieser Anlagen vertraglich bzw. durch Entwicklungszuschüsse das Risiko abzudecken.

Alle anderen vorgeschlagenen Anlagen entsprechen den anerkannten Regeln der Technik und wurden auch auf Deponiestandorten bereits erfolgreich installiert und betrieben (PV, Windkraft, Fahrsilo, Mitbehandlung Filtratwasser in SIWA, Reformierung Deponiegas).

#### Genehmigungswahrscheinlichkeit und -aufwand

Hinsichtlich der abfallrechtlichen Änderungsgenehmigung für die geänderte Nachnutzung sehen wir eine hohe Genehmigungssicherheit.

Der Durchführungserfolg des B-Plans mit den begleitenden Gutachten, insbesondere zur Umweltverträglichkeit, hängt sehr stark von der Zustimmung der betroffenen Bevölkerung ab.

Rechtlich dürfte unter der Voraussetzung der politischen Zustimmung der betroffenen Gemeinde kein Hinderungsgrund vorliegen.

Hierzu schätzen wir die Umweltverträglichkeitsaspekte wie folgt ein.

<b>1</b>	<b>Boden und Geologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Veränderungen gegenüber genehmigter Stilllegung</li> </ul>
<b>2</b>	<b>Wasser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Veränderung gegenüber genehmigter Stilllegung</li> </ul>
<b>3</b>	<b>Pflanzen und Tiere , Vielfalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deponiekörper: nur geringfügige Veränderung, Flächenbefestigung nahezu unverändert</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Landschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Veränderung gegenüber genehmigter Stilllegung (keine Veränderung der Topografie und Begrünung).</li> <li>Platz und Zufahrt auf Grund der Lage in einem Geländeeinschnitt nicht aus der Umgebung einsehbar.</li> <li>Über das Geländeprofil hinausragendes Dach liegt unter der planfestgestellten Deponiehöhe. Dachflanken werden eingegrünt und optisch dem umgebenden Gelände angepasst. Dachfläche ist auf Grund der sehr flachen Neigung nicht einsehbar.</li> <li>Ebenfalls kann PV-Anlage auf Dach des Grünschnittplatz auf Grund minimaler Dachneigung nicht eingesehen werden</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Mensch</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfluss durch Schall und Luftemissionen durch vorgesehene Maßnahmen (Vertiefung mit 4-6m, Dach, seitliche Rigolen mit Eingrünung) gering.</li> <li>Gutachten zu Schall- und Luftimmissionen (Staub, Geruch) erforderlich</li> </ul>



6	<b>Luft und Klima</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klima: keine Veränderung</li><li>• Luft: Gutachten zu Schall- und Luftimmissionen (Staub, Geruch) erforderlich</li></ul>
7	<b>Kultur- und sonstige Sachgüter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kein Einfluss</li></ul>

**Tabelle 14:** Erste Abschätzung der Umwelterheblichkeit des Nachnutzungskonzeptes

#### 4.5 Weitere Vorgehensweise

Wir schlagen Ihnen die folgende weitere Vorgehensweise für das Nachnutzungskonzept vor:

1. Abstimmung mit Ihnen und anschließende Ergänzung und Anpassung des Gutachtens
2. Vorstellung der Ergebnisse in ihren Gremien mit Freigabe zur Weiterverfolgung
3. Vorstellung der Nutzungskonzepte bei Genehmigungsbehörde (Abfallrecht) sowie Gemeinde (B-Plan)
4. Anpassung des Nutzungskonzeptes je nach Ergebnis von Punkt 2 / 3
5. Konkretisierung des Konzeptes durch Festlegung der einzelnen Nutzungsanlagen in ihrer Art und Größe
6. Ermittlung der Investoren bzw. Betreiber der einzelnen Anlagen
7. Ermittlung der umweltrelevanten Auswirkungen der Anlagen innerhalb einer Erheblichkeitsabschätzung
8. Erstellen der Unterlagen für die Durchführung des B-Plans
9. Durchführung des B-Plans
10. Parallele Durchführung der Stilllegungsplanung mit Integration der Nachnutzungsaspekte, Durchführung der abfallrechtlichen Genehmigung
11. Nach Vorliegen der abfallrechtlichen Genehmigung und des B-Plans können die Genehmigungsverfahren für die Windkraftanlage und die PV-Anlage (Baurecht), den Informationspavillon (Baurecht), die Bioabfallbehandlungsanlagen einschließlich ihrer Nebenanlage (BImSchG) durchgeführt werden.

Karlsruhe, den 31.10.2012

INGENIEURBÜRO ROTH  
& PARTNER GMBH



Dipl.-Ing. Johann Roth