

### Freiburger Deponiegeschichte Von der „Kippe“ zur geordneten Deponie Eichelbuck





Bau der Photovoltaikanlage November 2011

## Inhaltsverzeichnis:

Vorwort .....	S. 2
Kapitel 1 Von der Kippe zur geordneten Deponie Eichelbuck.....	S. 3
Kapitel 2 Entwicklung der Deponie Eichelbuck von 1972 bis 2005.....	S. 4
Kapitel 2.1 Am Ende der Konsumkette: Dienstjahre einer Mülldeponie.....	S. 4
Kapitel 2.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Deponie Eichelbuck.....	S. 6
Kapitel 2.3 Entwässerung und Grundwasserschutz.....	S. 7
Kapitel 2.4 Im Inneren gärt es.....	S. 8
Kapitel 2.5 Anfänge der energetischen Nutzung des Deponiegases.....	S. 8
Kapitel 2.6 Deponiegasanreicherung und aktuelle Verwertung.....	S. 9
Kapitel 2.7 Schema der Deponiegasanreicherung.....	S.10
Kapitel 2.8 Entwicklung der verwerteten Deponiegasmenge 1993 bis 2010 und Entwicklung der Schwachgasverwertung ab 2007.....	S.10
Kapitel 3 Regionale Kooperation garantiert Entsorgungssicherheit.....	S.11
Kapitel 4 Abfallwirtschaftliche Entwicklung ab 2005.....	S.12
Kapitel 4.1 Abfall-Umschlagstation.....	S.12
Kapitel 4.2 Altglas- und Kehrlicht-Umschlag.....	S.13
Kapitel 4.3 Grünschnittaufbereitung.....	S.13
Kapitel 4.4 Speiseresteverwertung.....	S.13
Kapitel 5 Stilllegung und Rekultivierung.....	S.14
Kapitel 5.1 Rekultivierungsphase bis 2020.....	S.14
Kapitel 5.2 Die Bauabschnitte.....	S.15
Kapitel 5.3 Oberflächenabdichtung.....	S.16
Kapitel 5.4 Photovoltaikanlage.....	S.17
Kapitel 5.5 Nachsorgephase 2020 bis 2050.....	S.17
Glossar.....	S.18
Impressum.....	S.19

## Vorwort

Die Bezeichnung „Deponie“ leitet sich ab vom lateinischen Verb deponere, das die Bedeutung „abstellen, ablegen“ hat. Das Deponieren von Abfällen ist eine rudimentäre Art der Abfallentsorgung, die der Mensch über den langen Zeitraum seiner Entwicklungsgeschichte vom Nomaden zum Städter bis ins 21. Jahrhundert kultiviert hat. Es ist kein Entsorgungsprinzip, das sich am Ziel der Nachhaltigkeit ausrichtet: Jeder kontinuierlich angewachsene „Müllberg“ wird am Ende seiner Betriebszeit in die Obhut der nachkommenden Generationen übergeben.

Diese sehr einfache Art der Abfallentsorgung ist in Deutschland seit mehreren Jahren nicht mehr zulässig. Das ist gut so, denn der Betrieb einer Mülldeponie war und ist stets mit Flächenverbrauch, mit Umwelt- und Gesundheitsrisiken verbunden. Doch es dauerte lange, bis ein entsprechendes Bewusstsein für Umweltfragen entstand. In Ermangelung besserer Behandlungsverfahren blieben Deponien jahrzehntelang die Grundlage der kommunalen Hausmüllentsorgung, auch in Freiburg. Ihren Platz haben heute zumeist moderne Verbrennungsanlagen eingenommen und in naher Zukunft dürfte der Begriff „Mülldeponie“ aus dem Sprachschatz verschwinden. Zuvor soll diese Broschüre Freiburgs Müll-Geschichte lebendig werden lassen und dokumentieren, welchen planerischen und technischen Aufwand die Stadt Freiburg ihrem „Eichelbuck“ in den über 30 Jahren seiner Laufzeit gewidmet hat.

Eine anregende Lektüre wünscht Ihnen

Gerda Stuchlik

Bürgermeisterin für Umwelt, Jugend, Schule und Bildung



# 1. Von der Kippe zur geregelten Deponie Eichelbuck

Bis zum Ende des vorletzten Jahrhunderts wurden die kommunalen Abfälle in verschiedenen Müllgruben in und um Freiburg entsorgt, die durch Landwirte und später unter städtischer Regie verfüllt wurden.

Nachdem die steigende Menge kommunaler Abfälle eine geordnete Ablagerung notwendig machte, wurde eine erste Deponie eingerichtet. Von 1926 bis 1952 füllte die Stadt einen ehemaligen Steinbruch am Schlierberg mit Hausmüll auf. Dort fand ein frühes „Recycling“ statt, indem brauchbare Textilien ausgelesen und gewaschen wurden.

Nach Verfüllung des Steinbruchs nutzte die Stadt eine landwirtschaftliche Fläche im Gewinn Haid. Der Müll wurde in einer Stärke von 1,50 Meter aufgesetzt und mit Humus überdeckt. Aufgrund von Anliegerbeschwerden konnte diese Fläche aber nur kurzzeitig genutzt werden.

In den damals selbständigen Gemeinden und heutigen Ortsteilen wurden ebenfalls Deponien betrieben, wie z.B. in den Gewannen „Schroffer Dobel“ in Ebnet (von 1962 - 1972), „Bannholz“ in Hochdorf (von 1960 - 1972) und „Molzhof“ in Kappel (von 1956 - 1971).

Ab 1953 wurde eine ehemalige Kippe des französischen Militärs am Gewinn Wolfsbuck übernommen und zur Deponierung von Haus- und Gewerbemüll sowie Bauschutt genutzt. 1973 war die Kapazität erschöpft, eine Erweiterung war aufgrund des benachbarten Wohngebietes, der neuen gesetzlichen Grundlagen und des angrenzenden Flugplatzes nicht möglich. Der entstandene Hügel wurde rekultiviert und als „Monte Scherbelino“ in den 80er Jahren zu einem Naherholungsgebiet umgestaltet.

Auf den „Wolfsbuck“ folgte die Deponie Eichelbuck im Mooswald, die mit einer Grundfläche von 22,5 Hektar die größte Deponiefläche auf Freiburger Gemarkung ist. 1972 eingerichtet, wurde der Deponiefuß mit einer Schicht aus Lehm und Ton abgedichtet.

1999 wurden endgültig die politischen Weichen für die Müllverbrennungsanlage in Eschbach gestellt und am 31. Mai 2005 ging die letzte Deponie der Stadt Freiburg in den „Ruhestand“.



## 2. Entwicklung der Deponie Eichelbuck von 1972 bis 2005

### 2.1 Am Ende der Konsumkette: Dienstjahre einer Mülldeponie

In den siebziger Jahren war die Deponie Eichelbuck für zwei Ablagerungsarten ausgelegt: Auf dem westlichen Drittel der Grundfläche befand sich eine aerobe\* Rottedeponie. Der im Müllwagen annähernd homogenisierte Hausmüll wurde dort deponiert und unter Luftzufuhr verrottet. Bauschutt, Erdaushub, Sperrmüll sowie Straßenkehrschutt wurden aus baulichen und deponietechnischen Gründen auf den restlichen zwei Dritteln der Fläche abgelagert. Die Abfälle wurden mit einem Müllverdichter zerkleinert und verdichtet „eingebaut“. Müllverdichter wurden seit 1971 angeboten und ermöglichten erst den Betrieb einer geordneten Mülldeponie.



Ab Mai 1978 wurde aufgrund von Geruchsbelästigungen auch der Hausmüll mit dem Müllverdichter eingebaut und mit Erdaushub abgedeckt. Nach der Anschaffung eines Baggers im Jahr 1981 begann die Modellierung des aufgeschütteten Müllbergs. 1983 erhielt der damals 12 Meter hohe Müllberg im Zuge eines neuen Planfeststellungsverfahrens eine Zwischenabdeckschicht aus Lehm und ein neues Drainagesystem für das Sickerwasser. Damit erfüllte die Deponie den Stand der Technik und die Anforderungen der Deponieklasse II\*.

Am Verlauf der 33 „Dienstjahre“ der Freiburger Mülldeponie lässt sich der Wandel im gesellschaftlichen Umgang mit Konsumgütern ablesen. Der Betriebsbeginn am 01.06.1972 fiel in eine Phase von Vollbeschäftigung und allgemeinem Wohlstand. Damit verbunden war ein rapider Anstieg der Abfallmengen. Die jährlich anfallenden etwa 300.000 Kubikmeter hausmüllähnliche Abfälle wurden vollständig auf dem Eichelbuck entsorgt. Bei einer gleichbleibenden Abfallmenge wäre die Kapazität der Deponie spätestens 1995 ausgeschöpft gewesen. Ende der 70er Jahre setzte bundesweit ein Nachdenken über die Grenzen des Wachstums ein und Umweltverbände forderten eine Ressourcen schonende Abfallpolitik. Als erste Reaktion führte die Stadt Freiburg eine Bündelsammlung für Altpapier ein. Mitte der 80er Jahre gelangen mit der FEBA (Freiburger Erdaushub- und Bauschuttzubereitung) und der Einführung der grünen Wertstofftonne zwei wirksame Maßnahmen, um große Abfallmengen zu verwerten und von der Deponie fernzuhalten.

1991 beschloss der Freiburger Gemeinderat ein ökologisches Abfallwirtschaftskonzept, in dem die wichtigsten Maßnahmen zur Abfallvermeidung und Abfallverwertung festgelegt wurden. Ziel war es, die noch im Jahr 1988 vorhandene Gesamtabfallmenge von über 300.000 Tonnen pro Jahr schrittweise zu reduzieren und auf unter 90.000 Tonnen Restmüll im Jahr 1997 zu senken. Bis Mitte der neunziger Jahre bestand der Plan, im östlichen Tuniberg eine neue Mülldeponie für die Stadt Freiburg einzurichten. Dieses Projekt war aufgrund der massiven Proteste der Anwohner nicht realisierbar.

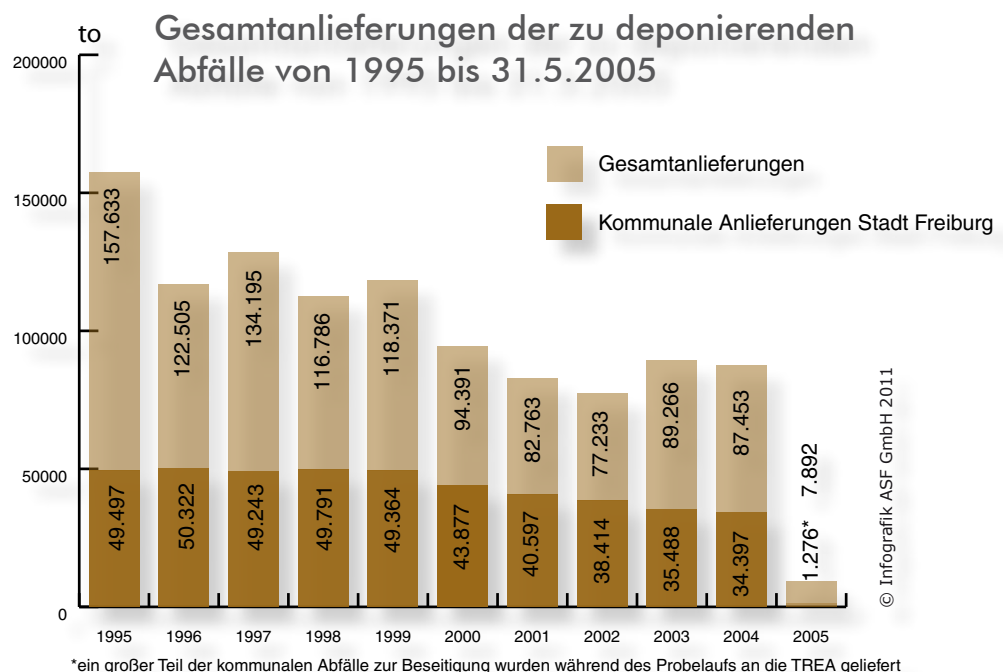
Vor dem Hintergrund einer ökologisch ausgerichteten Abfallwirtschaft und im Vorgriff auf die Regelungen der Technischen Anleitung (TA) Siedlungsabfall\* entschied sich der Freiburger Gemeinderat 1993 für eine biologisch-mechanische Vorbehandlung des Restmülls (BMA\*) zusammen mit dem Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Anfang 1994 wurde ein sechsmonatiger Probelauf durchgeführt, der allerdings nicht die gewünschten Erfolge brachte. Der BMA-Versuch wurde daher 1995 aufgegeben und die weitere Planung ausgesetzt.

Noch 1994 wurde ein Abfallaufkommen von 180.000 Tonnen jährlich für die nächsten Jahre prognostiziert - real sank diese Menge auf unter 88.000 Tonnen Siedlungsabfälle (s.u.) pro Jahr im Jahr 2004. Dies konnte insbesondere durch Intensivierung der kommunalen Wertstoffsammlung, verbunden mit einer differenzierten Trennung der verwertbaren Abfälle (grüne Tonne, gelber Sack, Biotonne, Recyclinghöfe) erreicht werden. Darüber hinaus schlug sich ab 1996 die Umsetzung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes und der damit verbundene Wegfall der Andienungspflicht für verwertbare Gewerbeabfälle in deutlich geringeren Mengen abzulagernder Siedlungsabfälle nieder. Durch die Einführung eines neuen Gebührensystems mit der Wahlmöglichkeit verschiedener Restmüll-Behältergrößen und unterschiedlicher Leerungsintervalle wurden außerdem finanzielle Anreize zur Abfallvermeidung geschaffen.



Durch diese Maßnahmen konnte eine noch Mitte der 90er Jahre erforderlich scheinende Erweiterung der Deponie vermieden und das genehmigte Volumen von 6,5 Millionen Kubikmetern eingehalten werden. Dank intensiver Recyclinganstrengungen und neuer Einbautechnik (Dünnschichteinbau\*) der Abfälle blieb der höchste Punkt der Freiburger Mülldeponie am Ende ihrer Laufzeit deutlich unter der genehmigten Gesamthöhe von 274 Metern ü.NN.

Der 31.05.2005 galt in der deutschen Abfallwirtschaft als bedeutender Stichtag: nach diesem Datum durfte kein unbehandelter Hausmüll mehr auf Deponien abgelagert werden. So fordert es die Ablagerungsverordnung für Abfälle, die 2001 in Kraft trat. Die Konsequenz für Freiburg: der Hausmüll wird seit Ende 2004 in der TREA Breisgau verbrannt, die städtische Mülldeponie Eichelbuck am 31.5.2005 um 16 Uhr endgültig für die Abfallentsorgung geschlossen.



## 2.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Deponie Eichelbuck

Zum Ablagern von Trümmerschutt und kommunalen Abfällen nutzte die Stadt Freiburg in der Nachkriegszeit eine Fläche am Flugplatz im Gewann Wolfsbuck. Daraus entwickelte sich eine Hausmülldeponie, deren Kapazität durch die Zunahme der Freiburger Bevölkerung und die Folgen des „Wirtschaftswunders“ bald ausgeschöpft war. In der städtischen Müllkommission, einem Ausschuss des Gemeinderates, wurde erstmals im Dezember 1968 über den Vorschlag diskutiert, eine neue Deponie im Gewann Eichelbuck im östlichen Mooswald zu schaffen.



Deponie Eichelbuck Anfang der achtziger Jahre

Der Umweltschutz wurde 1970 als wichtige politische Aufgabe erkannt und kam auf die Agenda der damaligen SPD/FDP-Bundesregierung. Im Jahre 1972, kurz vor Einführung des ersten Bundesgesetzes zur Neuregelung und Ordnung der Abfallwirtschaft, beantragten die damaligen städtischen Fuhrparkbetriebe die Errichtung der Deponie Eichelbuck im Mooswald. Der Eichelbuck wurde basierend auf den Vorgaben des späteren Abfallgesetzes beantragt und als geordnete Deponie seitens der Stadt genehmigt.

Seitdem wurde das Abfallrecht konsequent weiterentwickelt. So führte die Regelung der Abfallbeseitigung auf Bundesebene in den 70er und 80er Jahren zu zahlreichen technischen Vorgaben für das Ablagern von Abfällen. Entsprechende Auflagen wie z.B. die Sickerwasserableitung ins Klärwerk, das Erfassen und Abfackeln von Deponiegas und der Bau einer mineralischen Zwischenabdichtung mussten auch auf der Deponie Eichelbuck umgesetzt werden. In dieser Zeit ging per Landesabfallgesetz auch die behördliche Zuständigkeit der Stadt zum Regierungspräsidium Freiburg über. Das Regierungspräsidium Freiburg hat 1983 für den Eichelbuck ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt und entsprechend dem damaligen „Abfallbeseitigungsplan für Baden-Württemberg“ genehmigt.



Deponieplateau 2004

Mit der Novellierung des Bundesabfallgesetzes 1986 folgten zu Beginn der 90er Jahre erstmals allgemeine Verwaltungsvorschriften. So legte die Technische Anleitung (TA) Siedlungsabfall aus dem Jahr 1993 den Stand der Technik für Deponien zum Schutz des Allgemeinwohls bundesweit verbindlich fest und gab das Ende der Ablagerung unbehandelter organischer Abfälle zum 01.06.2005 vor.

Auf europäischer Ebene begann mit dem Erlass der EU-Deponierichtlinie 1999 die Festlegung von einheitlichen EU-Standards für Bau, Betrieb und Stilllegung von Hausmülldeponien. Deren Umsetzung in nationales Recht erfolgte 2001/2002 in Verordnungen über die Abfallablagerung und Deponien, die in Verbindung mit dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz von 1994 die rechtliche Grundlage zur Genehmigung der bis ca. 2020 andauernden Rekultivierungsmaßnahmen am Eichelbuck bilden.

In der aktuell gültigen Deponieverordnung wurden 2009 die bis dato vorhandenen 6 Deponieregelwerke zur Vereinfachung zusammengeführt und dabei dem Stand der Technik angepasst.



## 2.3 Entwässerung und Grundwasserschutz

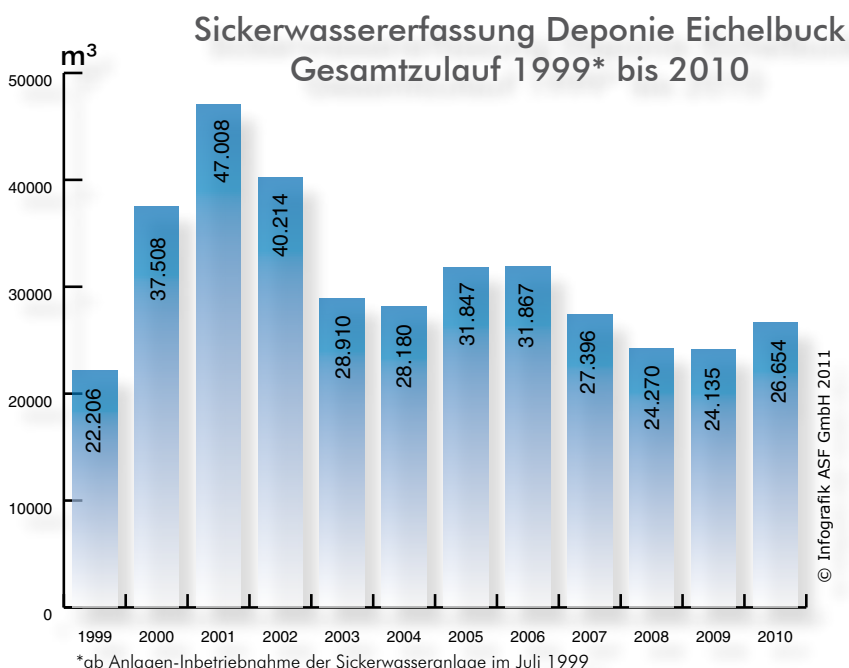
Eine Mülldeponie ist durch kein Dach geschützt und jeder Art von Niederschlägen ausgesetzt. Regen- und Tauwasser durchdringt den Müll, dabei können Schadstoffe und toxische Verbindungen in den Untergrund geschwemmt werden und das Grundwasser gefährden. Die Basisabdichtung des Eichelbuck bestand 1972 aus Lehm, doch als Vorsorge gegen Umweltrisiken durch Sickerwasser traten verschiedene Auflagen der Genehmigungsbehörde Anfang der 80er Jahre in Kraft.



Innerhalb von 20 Jahren wurden auf dem Eichelbuck die folgenden Maßnahmen zum Grundwasserschutz durchgeführt:

- seit 1979 besteht ein Kanal, der das Deponie- Sickerwasser in das Klärwerk des Abwasserzweckverbandes Breisgauer Bucht nach Forchheim leitet,
- 1983 wurde in einer Deponiehöhe von 12 Metern eine 60 Zentimeter starke, mineralische Zwischenabdichtung als Barrierschicht eingebaut. Gleichzeitig ließ die Stadt Freiburg auf der Barrierschicht ein neues Sickerwasser-Sammelsystem von ca. 5 Kilometer Länge verlegen. Das Sickerwasser wird in perforierten Tonröhren gesammelt und in den Kanal gepumpt. Regelmäßige Kamerabefahrungen ermöglichen die Kontrolle des umfangreichen Drainagesystems.
- 1998 erfolgte der Bau einer Sickerwasseraufbereitungsanlage. Im Bioreaktor zersetzen Bakterien die organischen Anteile im Abwasser. Die restlichen noch verbleibenden Schadstoffe werden durch einen Aktivkohlefilter adsorbiert, das behandelte Sickerwasser wird über den Abwasserkanal zum Klärwerk nach Forchheim geleitet. Neben der Sickerwasseranlage hält ein zusätzlicher Speicherbehälter mit 750 Kubikmeter Volumen das Sickerwasser nach Starkregenfällen zurück.

Das Abwasser wird im Bioreaktor von den Bakterien im Belebtschlamm biologisch gereinigt. Der Belebtschlamm verbleibt im Bioreaktor, er wird durch die Ultrafiltration vom Wasser getrennt. Das so vorgereinigte Abwasser fließt anschließend durch zwei Aktivkohleabsorber. Die Aktivkohle entnimmt auch biologisch nicht- oder schwer abbaubare Stoffe und wird, sobald ihre Kapazität erschöpft ist, entnommen und wieder aufbereitet.



Um eventuelle Schadstoffeinträge ins Grundwasser zu überwachen, wurden beim Betriebsbeginn 1972 bereits 11 Kontrollstellen („Grundwasserpegel“) um das Deponiegelände eingerichtet. In Tiefen zwischen 6 und 50 Meter werden regelmäßig Grundwasserproben entnommen, die von einem unabhängigen Labor auf Belastungen zum Beispiel mit Schwermetallen untersucht und der zuständigen Behörde jährlich vorgelegt werden. Auch die rekultivierte Deponie Wolfsbuck wird jährlich an eingerichteten Grundwasser-Messstellen beprobt.

## 2.4 Im Inneren gärt es

Das Prinzip ist aus dem Garten bekannt: unter Luftabschluss beginnen organische Bestandteile zu gären. Im Kleinen passiert dies in einem Haufen mit Rasenschnitt, im Großen setzt sich der biologische Abbauprozess auch unter der Abdeckung einer Deponie fort. Vor der Einführung der Biotonne im Jahr 1997 bestanden ca. 40 Prozent des Freiburger Restmülls aus organischen Küchen- und Gartenabfällen. Unter Luftabschluss und bakterieller Einwirkung vergären diese Abfälle und setzen dabei Faulgase frei, vor allem das klimaschädliche Methangas. Zur Vermeidung von Verpuffungen und Explosionen im Inneren der Deponie wurde das Gas in den 70er und 80er Jahren über Entlüftungsrohre („Muffeln“) abgeführt.

## 2.5 Anfänge der energetischen Nutzung des Deponiegases

Vor dem Hintergrund eines gestiegenen Umweltbewusstseins stellte Ende der achtziger Jahre der damalige Freiburger Energieversorger FEW (Vorläufer der badenova) ein Konzept zur energetischen Nutzung des Deponiegases vor. Geplant war, das hochwertige Gas mit einem Methananteil über 55 Prozent (Gutgas) in das FEW-Blockheizkraftwerk im nahe gelegenen Stadtteil Landwasser zu leiten. Dazu wurde eine Gasabsaugstation auf dem Deponiegelände gebaut und eine 4 Kilometer lange Rohrleitung durch den Mooswald gelegt. Vertikal gebohrte Gasbrunnen ermöglichen seitdem, dass Methangas abgesaugt und energetisch genutzt oder in einer neu gebauten Fackelanlage an der Westseite verbrannt wird. 1991 startete die Versorgung Landwassers mit Strom und Wärme aus Methangas: pro Jahr konnten 45 Prozent des Wärmebedarfs (ca. 32.000 MWh) damit gedeckt und ca. 10.000 MWh Strom ins öffentliche Netz eingespeist werden. Der Verwertungsgrad beim Deponiegas lag zwischen 1991 und 2003 bei 45 – 55 Prozent (bei einem Gesamtaufkommen von 6 – 8,5 Millionen Kubikmetern Gas). So konnten 3.400 Haushalte des Stadtteils Landwasser jährlich mit Heizwärme aus Deponiegas versorgt werden, der produzierte Strom deckte den Bedarf von ca. 5.800 Haushalten. Durch den BHKW-Betrieb musste fortan nur noch der minderwertige Gasanteil abgefackelt werden.



Gasrohr zum Blockheizkraftwerk



Blockheizkraftwerk in Landwasser

## 2.6 Deponiegasanreicherung und aktuelle Verwertung

Die Erfassung und energetische Verwertung des Deponiegases war und ist ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz:

- der unkontrollierte Gasaustritt wird verhindert (Schutz der Erdatmosphäre),
- fossile Energieträger wie Erdgas und Erdöl werden geschont,
- das CO<sub>2</sub>-Aufkommen wird gemindert,
- die Energieeffizienz wird durch Kraft-Wärme-Kopplung verbessert.

Seit 2001 nahm die Gasausbeute wegen des geringeren Organikanteils im Restmüll (bedingt vor allem durch die stadtweite Nutzung der Biotonne) kontinuierlich ab und sank 2003 auf 3,2 Millionen Kubikmeter. Dank technischer Verbesserungen konnte die Verwertung aber für 3 Jahre auf einem effizienten Niveau gehalten werden. Durch Verwendung von Mikrogasturbinen\* lässt sich seit 2007 auch der methanarme Gasanteil (Schwachgas) energetisch nutzen (Strom/Wärme), der Verwertungsgrad ist seitdem auf ca. 90 Prozent angestiegen. Die angrenzende Hygienisierungsanlage für Speisereste nutzt heute die entstehende Abwärme und seit Ende 2010 wird der durch den Betrieb der Mikrogasturbinen erzeugte Strom für den Betrieb der gesamten Abfall-Umschlagstation genutzt.

In einem gemeinsamen Projekt, an dem die ASF GmbH, das Entsorgungsunternehmen REMONDIS und der Freiburger Energieversorger badenova beteiligt sind, wird die Deponiegasnutzung seit März 2011 gesteigert. Dazu wird Deponie- und Biogas aus der Bioabfall-Vergärungsanlage der REMONDIS BKF GmbH zusammengeführt und zum Blockheizkraftwerk in Freiburg-Landwasser geleitet. Durch die Vermischung der beiden Gasströme wird der Methangehalt auf einem Niveau von mindestens 55 Prozent gehalten.

Die Deponiegasreserve wird nach offiziellen Berechnungen noch für etwa 10 Jahre ausreichen, danach ist diese regenerative Energiequelle erschöpft. Durch die Deponiegasanreicherung mit Biogas werden zukünftig etwa 4.900 Haushalten jährlich mit Strom und etwa 1.200 Haushalten mit Wärme versorgt, dies bedeutet eine Steigerung von 20 Prozent. Die optimierte Verwertung von Bio- und Deponiegas ermöglicht die Einsparung von ca. 3.500 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr.

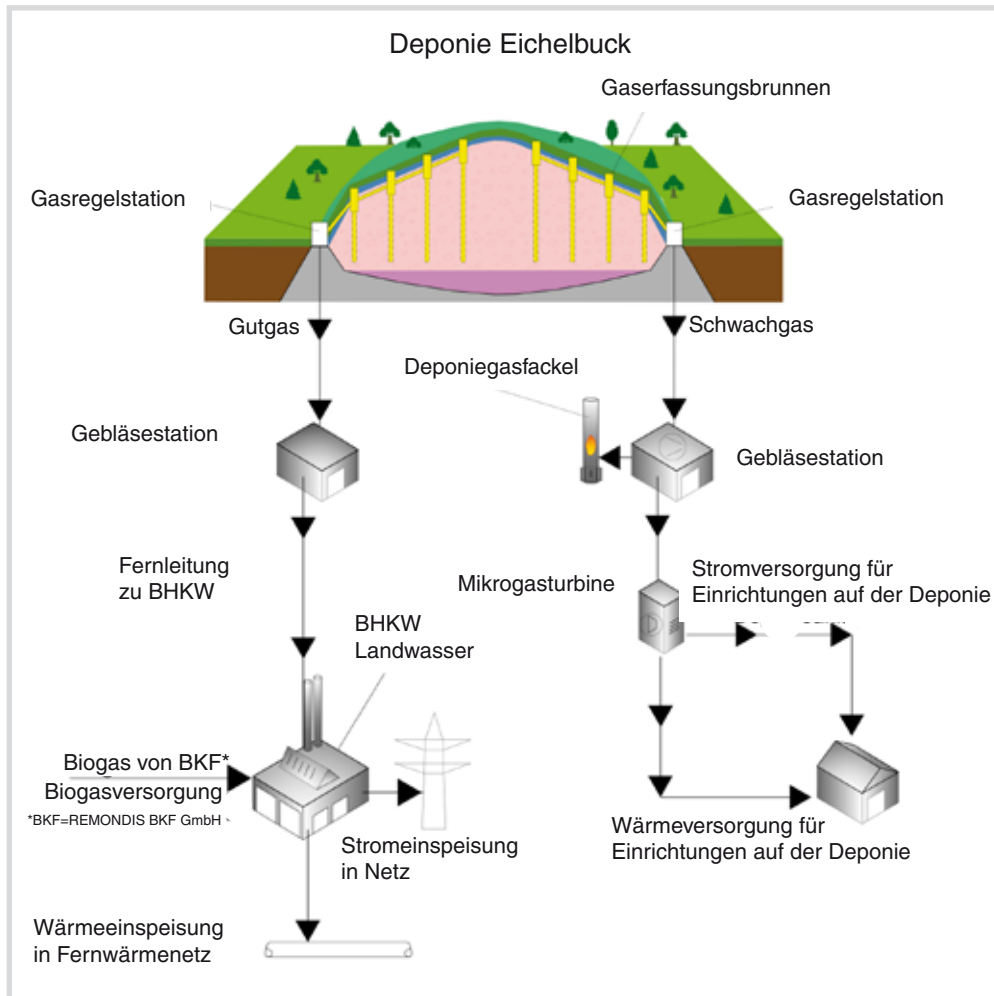


Gasbrunnen mit Schwarzmilan

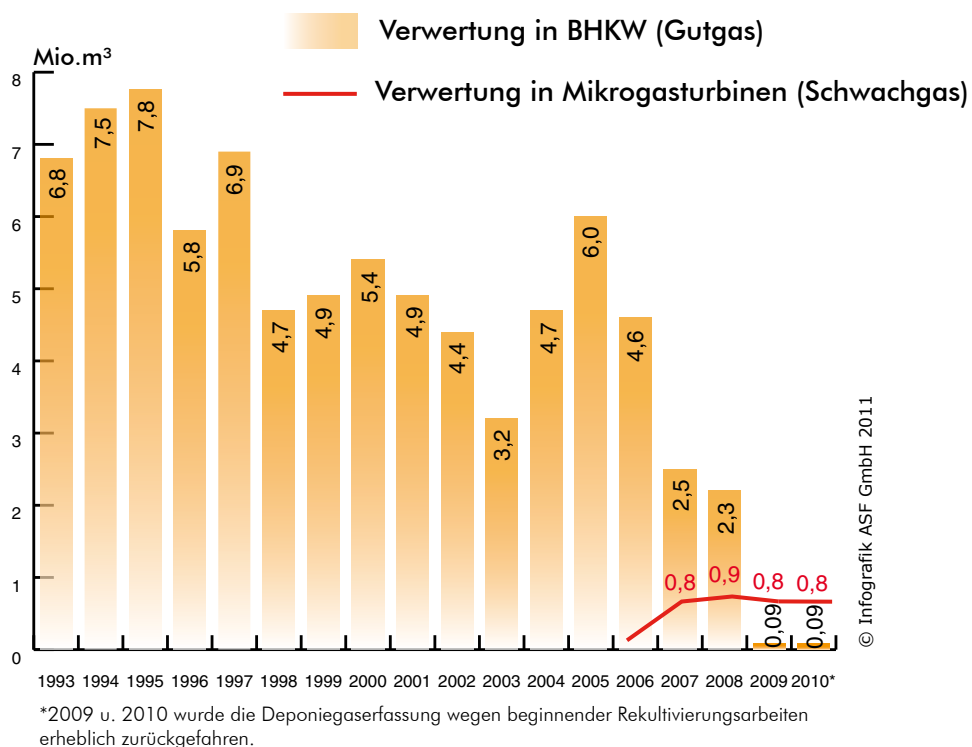


Gassammelstation

## 2.7 Schema der Deponiegasanreicherung



## 2.8 Entwicklung der verwerteten Deponiegasmenge 1993 bis 2010 Entwicklung der Schwachgasverwertung ab 2007



### 3. Regionale Kooperation garantiert Entsorgungssicherheit

Eines der wichtigsten gemeinsamen Projekte der Stadt Freiburg und des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald war zu Beginn der 90er Jahre die Sicherstellung der Restmüllentsorgung. Zu diesem Zeitpunkt waren die Deponien des Landkreises nahezu verfüllt. Da der Eichelbuck noch ausreichend Kapazitätsreserven hatte, bot die Stadt Freiburg dem Landkreis ein Kooperationsmodell zur Mitnutzung der städtischen Deponie an.

1993 vereinbarten beide Gebietskörperschaften die Anlieferung von Abfällen aus dem Landkreis auf der Deponie Eichelbuck bis zu deren Schließung. Von 1995 bis Mai 2005 lieferte der Landkreis rund 200.000 Tonnen Hausmüll auf der Deponie Eichelbuck an.

Im Gegenzug verpflichtete sich der Landkreis, ab Mitte 2005 eine Anlage zur Restmüllentsorgung der Region für die nächsten 25 Jahre bereitzustellen. Dazu wurde eine gemeinsame Gesellschaft Abfallwirtschaft Breisgau mbH (GAB) gegründet, bestehend aus Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald und Stadtkreis Freiburg. Der GAB schlossen sich später auch die Landkreise Emmendingen und Ortenau über den Zweckverband Abfallbehandlung Kahlenberg (ZAK) an.

Die GAB entschied sich im Jahr 2000 für den Bau einer Müllverbrennungsanlage im Gewerbepark Breisgau und führte hierzu eine europaweite technikoffene Ausschreibung durch. Die seit 09.11.2004 in Betrieb genommene Thermische Restabfallbehandlungs- und Energieerzeugungsanlage TREA Breisgau bildet seitdem das Rückgrat für die Restabfallentsorgung von ca. einer Million Bewohner/innen der umliegenden Region. Die Kapazität der Anlage reicht aus, um jährlich 150.000 Tonnen Haus- und Gewerbeabfall thermisch zu behandeln. Von dieser Entsorgungskapazität stehen den drei Gesellschaftern flexible Kontingente zu vertraglich definierten Preis-Konditionen zur Verfügung:

- Stadt Freiburg 29.600 - 51.400 Tonnen pro Jahr
- Landkreis Breisgau Hochschwarzwald 26.500 - 52.200 Tonnen pro Jahr
- Zweckverband Abfallbehandlung Kahlenberg 20.000 - 40.000 Tonnen pro Jahr

Die Laufzeit des Entsorgungsvertrags endet am 31.05.2030.

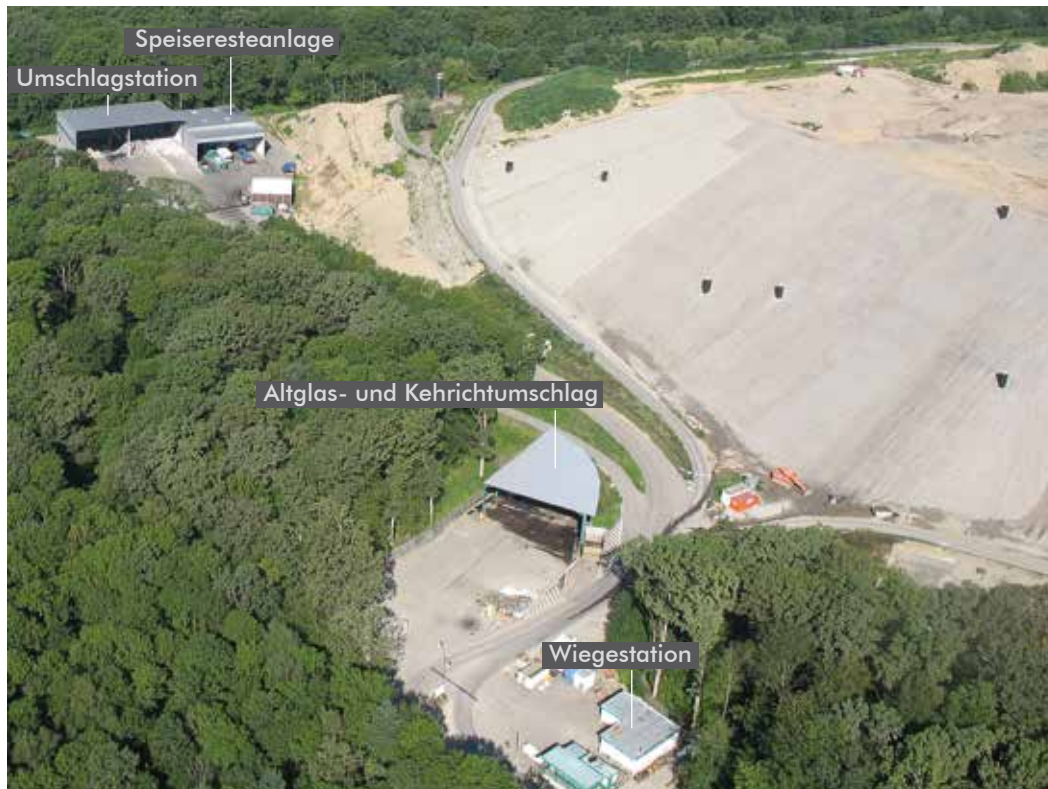
Damit ist die Verbrennungskapazität der TREA fast vollständig für die Entsorgung von Restmüll, Sperrmüll und Gewerbeabfällen aus den an der GAB beteiligten Stadt- und Landkreisen reserviert. Bislang aber hat kein Gesellschafter in der Praxis sein Kontingent ausschöpfen müssen. Um eine vollständige Auslastung zu erreichen, werden in der TREA deshalb seit 2006 ca. 30.000 Tonnen Restabfälle aus Rastatt und Baden-Baden behandelt.



TREA Breisgau

## 4. Abfallwirtschaftliche Entwicklung ab 2005

Mit der Stilllegung des Deponiebetriebs endete für die Stadt Freiburg die Ära der traditionellen Abfallentsorgung. Still wird es deshalb auf dem Gelände noch lange nicht: Die Stadt Freiburg hat eine Fläche an die ASF GmbH verpachtet, die dort ein Umladezentrum für den eingesammelten Hausmüll eingerichtet hat. Täglich verlassen ca. 190 Tonnen Rest- und Sperrmüll in Transportcontainern das Gelände und werden von dort zur TREA gefahren. Daneben betreibt die ASF GmbH dort Lagerplätze für Altglas, Schnittgut und Straßenkehrriecht. Sie sind für die Arbeit der ASF ebenso unverzichtbar wie eine Anlage, in der Speiseabfälle aus der regionalen Gastronomie hygienisiert und zur Energiegewinnung verarbeitet werden. Auch auf dem Müllberg geht die Arbeit zunächst weiter: bis 2020 soll die Deponieoberfläche nach strengen gesetzlichen Vorgaben abgedichtet und bepflanzt werden.



### 4.1 Abfall-Umschlagstation

Der Bau der Umschlagstation am westlichen Rand des Eichelbuck-Geländes war Anfang 2006 abgeschlossen. Die immissionsschutzrechtlich genehmigte Anlage besteht aus einer einseitig offenen, ca. 1.200 Quadratmeter großen und 11 Meter hohen Umschlaghalle für LKW-Anlieferungen. Der in die Halle abgekippte Rest- und Sperrmüll wird täglich in Großcontainer umgeladen und auf dem Schienenweg zur Müllverbrennungsanlage TREA Breisgau transportiert. Auch das Altpapier aus Freiburgs grünen Tonnen nimmt von dort aus den Weg in die Verwertung. Eine zusätzliche asphaltierte Fläche dient dem Lagern von Abfällen aus Kleinanlieferungen und als Containerabstellplatz.



## 4.2 Altglas- und Kehrlicht-Umschlag

Als Lagerplatz für Altglas und Kehrlicht aus der kommunalen Straßenreinigung wurde Anfang 2007 im Eingangsbereich der Deponie eine weitere befestigte Umschlagfläche in Betrieb genommen. Sie umfasst 1.200 Kubikmeter und besteht aus einer überdachten Entwässerungsanlage mit einem Öl-Benzinabscheider sowie mehreren flexiblen Boxen aus Betonblocksteinen zur Aufnahme von Weiss-, Grün- und Braunglas. Pro Jahr werden dort ca. 6.500 Tonnen Altglas und knapp 3.000 Tonnen entwässerter Kehrlicht in Container- und Sattelfahrzeuge umgeladen.



Kehrlichtumschlag

## 4.3 Grünschnittaufbereitung

In Freiburg fallen jährlich mehr als 10.000 Tonnen Grünschnitt überwiegend aus öffentlichen und privaten Gärten an. Als zentraler Sammelplatz dient das Eichelbuck-Gelände, wo das Material bei der Annahme in verschiedene Qualitäten wie Gras, Laub, Baumwurzeln, Christbäume etc. sortiert und in einer Häckselanlage zerkleinert wird. Anschließend wird das Häckselgut entsprechend der Zusammensetzung sowie dem aktuellen Biomassebedarf gesiebt. Der Feinanteil eignet sich für die Kompostierung, der holzige Grobanteil wird zur regenerativen Energieerzeugung in Biomasseheizkraftwerken genutzt.



Grünschnittzerkleinerung

## 4.4 Speiseresteverwertung

Anfang 2007 wurde neben der Umschlagstation eine mechanisch-thermische Aufbereitungsanlage für Speisereste und verpackte Lebensmittelabfälle in Betrieb genommen. Die Anlage ist auf eine Kapazität von 12.000 Jahrestonnen ausgelegt. Endprodukt der Aufbereitung ist ein Gärsubstrat, das als Energieträger in Biogasanlagen eingesetzt wird. Der Anlage angeschlossen sind drei Mikrogasturbinen, die das Schwachgas aus dem Deponiekörper in Strom umwandeln. Die dabei entstehende Abwärme wird in der Speiseresteanlage zur Hygienisierung verwendet.



Speiseresteanlage

## 5. Stilllegung und Rekultivierung

### 5.1 Rekultivierungsphase bis 2020

Die Deponie Eichelbuck wurde nach den rechtlichen Vorgaben der Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TASi) am 31.05.2005 geschlossen. Nach diesem Termin durften bundesweit keine Abfälle mehr ohne Vorbehandlung auf Deponien abgelagert werden. Auf Basis der Deponieverordnung müssen bei jeder Deponie im Anschluss an die Schließung vorgegebene Stilllegungs-, Rekultivierungs- und Nachsorgemaßnahmen umgesetzt werden. Diese sollen verhindern, dass umweltschädliche Einflüsse vom Deponiekörper ausgehen, die vor allem das Grundwasser gefährden können. Um für die nachfolgenden Generationen eine möglichst sichere Umwelt zu gewährleisten wird die Oberfläche der Deponie mit hohem finanziellem und technischem Aufwand abgedichtet. Es handelt sich hierbei um einen jahrzehntelangen Prozess mit großen Baumaßnahmen und einem Kostenvolumen von insgesamt 22.389.818,25 Euro (Barwert zum 30.3.2011).

Die Stadt Freiburg hat die ASF GmbH mit den Stilllegungsmaßnahmen und der Nachsorge der Deponie Eichelbuck beauftragt. Das Regierungspräsidium hat am 14.11.2006 die beantragten Maßnahmen genehmigt, deren Realisierung den Zeitraum von 2007 bis 2020 beanspruchen wird. Außerdem wird ein Gesamtkonzept erarbeitet, dass die langfristige Nutzung des Deponiegeländes (wie z.B. Photovoltaikanlage, Waage, Umschlagstation, Grünschnittplatz, Speiseresteanlage, Glassammelplatz, Kehrriechanlage, Lehrpfad zu regenerativen Energien und Naherholungsgebiet) abbilden wird.

Die Stilllegung umfasst zunächst vorbereitende Maßnahmen:

- Sanierung und Ergänzung des Systems zur Sickerwassererfassung und -ableitung,
- Renovierung und Ergänzung des Entgasungssystems,
- Bau neuer, befestigter Auf- und Abfahrtsstraßen,
- Restprofilierung der Deponiekuppe (durch Auffüllen mit geeignetem mineralischen Material).

Das wichtigste Element der Stilllegung ist die Oberflächenabdichtung: Sie dient dazu, dass keine Niederschläge mehr in die Deponiemasse ein- und keine Emissionen nach außen dringen. Als erster Schritt wird die Deponiekuppe temporär mit Asphalt abgedichtet, um Sickerwassereintrag zu minimieren, da die Kuppe als letzter Abschnitt endgültig abgedichtet wird. Die Oberflächenabdichtung und -entwässerung (Gräben, Schächte, Rinnen) wird abschnittsweise auf die gesamte Deponie aufgebracht, abschließend erfolgt eine Rekultivierung und Begrünung der Fläche. Die Gesamtstilllegungsmaßnahme ist in vier Bauabschnitte aufgeteilt und soll bis zum Jahr 2020 abgeschlossen werden.



Asphaltierung 1. Bauabschnitt



## 5.2 Die Bauabschnitte

Als vorbereitende Maßnahmen wurden eine neue Auffahrt zum Deponieplateau asphaltiert und Entwässerungsmaßnahmen durchgeführt. Die Deponieoberfläche wird mit mehreren Schichten unterschiedlichen Materials in einer Gesamtstärke von 250 Zentimeter abgedichtet. Der Aufbau besteht aus Stütz- und Tragschicht, mineralischer Abdichtung, Asphaltabdichtung, Entwässerungsschicht, Geo-Textil und Wurzelboden.

Die vier Bauabschnitte gliedern sich in folgende Maßnahmen:

Bauabschnitt 1 (2008 - 2011):

- Bau der östlichen Deponiestraße
- Abdichtung und Rekultivierung von ca. 55.000 m<sup>2</sup>

Bauabschnitt 2 und 3 (2012 - 2016):

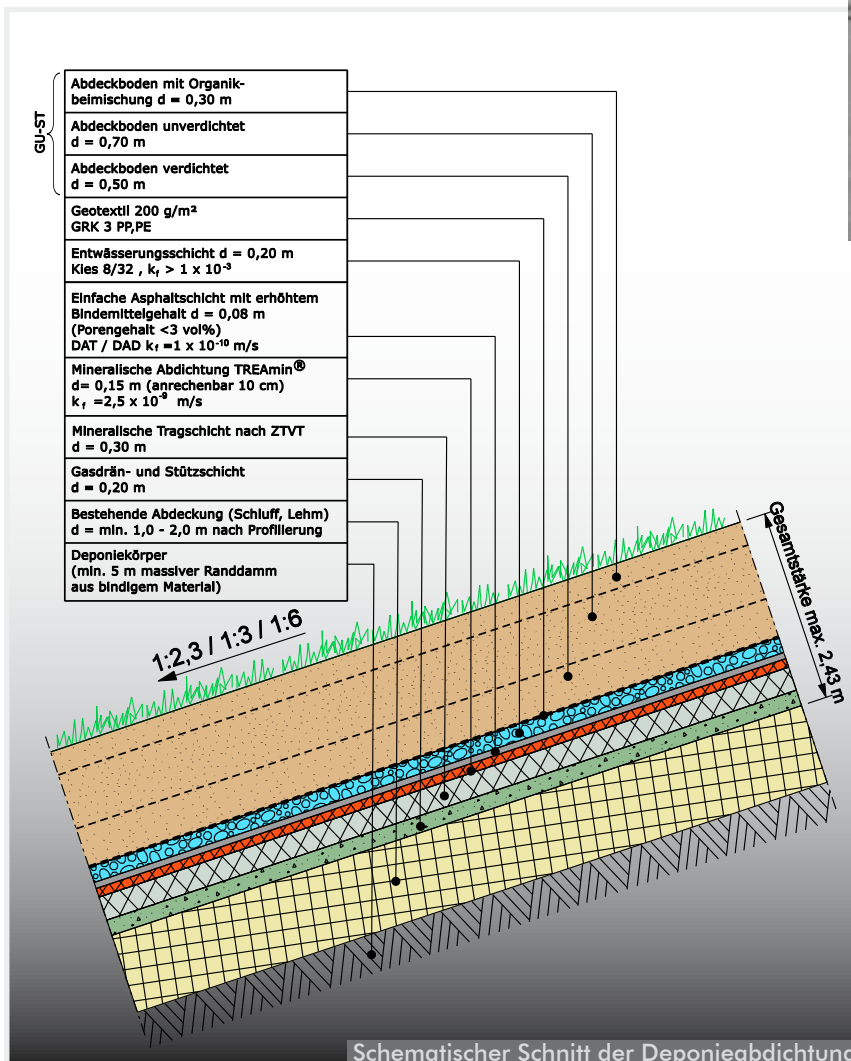
- Abdichtung und Rekultivierung weiterer Teilflächen von insgesamt 100.000 m<sup>2</sup>

Bauabschnitt 4 (2017 - 2020):

- Endprofilierung der Deponie
- Schlussabdichtung und Rekultivierung der Deponie-Kuppe



Versuchsfeld: Asphaltierung



Schematischer Schnitt der Deponieabdichtung

### 5.3 Oberflächenabdichtung

Hauptbestandteil der Oberflächenabdichtung ist eine Kombination aus Asphalt mit darunterliegender mineralischer Dichtung. Die mineralische Dichtungsschicht besteht üblicherweise aus natürlichem Ton. Stattdessen wird erstmals der Baustoff TREAmin® in einer Stärke von 15 Zentimetern eingesetzt, der überwiegend aus aufbereitetem Schlackematerial aus der Müllverbrennungsanlage TREA Breisgau besteht und den Bedarf an Tonerde auf 20 Prozent reduziert. Das Regierungspräsidium Freiburg hat den Einsatz von TREAmin® als alternatives Dichtungsmaterial genehmigt und auch das Umweltministerium bewertet TREAmin® als positives Beispiel für Recyclingwirtschaft und Ressourcenschutz. Gleichzeitig ist der Einsatz deutlich wirtschaftlicher als reine Tonerde.

Auf die ca. 8 Zentimeter dicke Asphaltsschicht wird eine 20 Zentimeter starke Entwässerungslage aus Kies und Splitt aufgebracht und mit 150 Zentimeter starkem Rekultivierungsboden abgedeckt. Diese dient dem Schutz der tieferen Schichten des Oberflächenabdichtungssystems und speichert das Wasser für die Pflanzen.

Auf dem Wurzelboden wird abschließend eine Begrünung mit großen Wiesenflächen und Bepflanzung mit Strauchgruppen und buschartigen Gehölzpflanzen vorgenommen. An Übergangsbereichen zwischen Böschungen und Kuppen auf den steilen, exponierten Bereichen soll die Entwicklung von ökologisch hochwertigen Trockenstandorten mit nährstoffarmen Böden gefördert werden. Die geplante Bepflanzung ist in einem Landschaftspflegerischen Begleitplan festgeschrieben und hat das Ziel, die steilen Deponieböschungen vor Erosion zu schützen und die Deponie wieder in die Landschaft einzubinden.



## 5.4 Photovoltaikanlage

Durch Lage, Exposition und Hangneigung ist die nach Süd/Südost ausgerichtete Deponieflanke sehr gut für eine großflächige Nutzung von Sonnenenergie geeignet. Am 12.07. 2011 beschloss der Freiburger Gemeinderat den Bau einer Photovoltaikanlage, die mit einer Gesamtleistung von 2,5 MWp und einer Modulfläche von 17.500 m<sup>2</sup> zu den größten Anlagen in Baden-Württemberg zählt. Ab der Inbetriebnahme Ende Dezember 2011 kann der jährliche Stromverbrauch von mehr als 1.000 Haushalten (zugrunde gelegt wird ein Zweipersonen-Haushalt mit einem Strombedarf von rund 2.500 kWh/a) gedeckt werden. Betrieben wird die Anlage von der ASF Solar GmbH & Co. KG. Mit der Anlage leistet die Stadt Freiburg einen wesentlichen Beitrag zur Förderung regenerativer Energien und damit zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung.

## 5.5 Nachsorgephase 2020 bis 2050

Sobald die Rekultivierungsmaßnahmen ausgeführt sind, beginnt für die Deponie Eichelbuck die sogenannte Nachsorge. Diese Phase umfasst ab 2020 einen Zeitraum von voraussichtlich 30 Jahren und soll die langfristige Sicherheit des Deponiekörpers gewährleisten. Hierfür sind nochmals 11.387.627,26 Euro vorgesehen (Barwert zum 30.03.2011).

Die Nachsorge umfasst folgende wesentlichen Maßnahmen:

- Unterhaltung der baulichen Einrichtungen
- Betrieb der Entgasung, Sickerwasserfassung und -behandlung, Instandhaltung der geordneten Oberflächenentwässerung
- Überwachung und Kontrolle der ehemaligen Deponie mit sämtlichen Einrichtungen sowie Grundwasser- und Gasmeßstellen.

Frühestens nach 30 Jahren kann die Deponie aus der Nachsorge „entlassen“ werden. Entscheidender Faktor ist dabei das Grundwasser, dessen Qualität dem Zustand vor Beginn des Deponiebetriebes entsprechen muss.

Für die Deponie Eichelbuck ist eine bis zu zwei Metern mächtige Rekultivierungsschicht mit Wurzelboden vorgesehen. Der Bewuchs bildet das oberste Element des Oberflächenabdichtungssystems und spielt insbesondere als Wasserhaushaltsregulator und als Erosionsschutz eine wichtige Rolle. Des Weiteren bindet der Bewuchs das Deponiebauwerk in die Umgebung ein und erfüllt eine wichtige landschaftspflegerische Funktion. Vorgesehen sind für die unteren Böschungsbereiche flächendeckende Gehölzpflanzungen aus niederen und mittelhohen Gehölzen. Die Auswahl der Gehölze erfolgt auf Grundlage der zu erwartenden Standortbedingungen und der klimatischen Situation. Auf der Kuppe sind auf einer Fläche von 5,80 ha unter anderem die Entwicklung von extensiven Wiesen- und Weidenflächen vorgesehen.

Nach der Nachsorgephase kann das Gelände für die Naherholung geöffnet werden. Dazu ist ein exponierter Aussichtspunkt mit Pavillon und Freizeiteinrichtungen (Lehrpfad zu regenerativen Energien etc.) vorstellbar. Ein Rad- und Wanderweg zur Kuppe des Deponiehügels könnte an das bestehende Wegenetz im angrenzenden Mooswald angebunden werden. Ebenso sollen wertvolle Biotopbereiche geschützt und gepflegt werden, denn die Deponie liegt innerhalb des FFH-Schutzgebietes (Fauna-Flora Habitat) „Glötter und nördlicher Mooswald“.



Naherholungsgebiet rekultivierte Deponie Wolfsbuck

## \* Glossar

**aerob:** Als aerob bezeichnet man Lebewesen, die zum Leben elementaren Sauerstoff benötigen. Der Sauerstoff wird ganz überwiegend für oxidative Stoffumsetzungen im Energiestoffwechsel benötigt, wie zum Beispiel bei der Atmung der höheren Lebewesen. Bei der Kompostierung werden organische Rest- und Abfallstoffe durch Mikroorganismen unter Zufuhr von Sauerstoff umgewandelt. Dabei wird Wärme freigesetzt. Als Endprodukt entsteht Kompost.

**anaerob:** Im Gegensatz ist anaerob die Bezeichnung für die Lebensweise von Organismen, die zum Leben keinen freien Sauerstoff benötigen, und für eine chemische Reaktionsweise, die unter Ausschluss von Sauerstoff abläuft.

**Biologisch-mechanische Abfallbehandlung (BMA):** Durch eine biologisch-mechanische Abfallbehandlung soll das Volumen der zu deponierenden Abfälle reduziert und die biologische Aktivität soweit reduziert werden, dass nur noch geringe Mengen an klimaschädlichem Deponiegas unkontrolliert entweichen können. Die Messkriterien beziehen sich hierbei hauptsächlich auf die Eluierbarkeit (Lösbarkeit) der Schadstoffe und auf den organischen Anteil der Restabfälle. Als einfachstes Verfahren im Rahmen dieser biologischen und mechanischen Vorbehandlung wird der Restmüll zerkleinert, homogenisiert und in offenen Mieten gerottet. Der angelieferte Hausmüll wird sortiert und die sperrigen und schadstoffhaltigen Abfälle entfernt. Um eine Volumenreduzierung zu erreichen, gibt man den Hausmüll unter Beimischung von Wasser in eine Homogenisierungstrommel. Den homogenisierten Müll schichtet man anschließend zu Mieten auf. Für eine gleichmäßige Durchlüftung und eine aerobe Kompostierung können Druckluftanlagen sorgen.

**Deponieklassen:** Man unterscheidet zwischen vier Deponieklassen:

Deponieklasse 0: Inertstoffdeponie für mineralische Abfälle mit geringem Schadstoffgehalt.

Deponieklasse I: Deponie für mäßig belastete (nicht gefährliche) Abfälle

Deponieklasse II: Deponie für belastete, jedoch nicht gefährliche Abfälle

Deponieklasse III: Deponie für gefährliche Abfälle

Deponieklasse VI: Unterirdische Deponie für besonders gefährliche Abfälle

**Dünnschichteinbau:** Verdichteter Einbau von Müll mittels Kompaktoren. Auf der Deponie Eichelbuck wurde der Restmüll in Lagen von 30 cm abgelagert, danach mit Erdaushub überdeckt und durch Kompaktoren komprimiert.

**Mikrogasturbinen:** Als Mikrogasturbinen bezeichnet man kleine, schnelllaufende Gasturbinen mit niedrigen Brennkammerdrücken und -temperaturen, die Deponieschwachgase bis etwa 30 Prozent Methangehalt verarbeiten können.

**Technische Anleitung Siedlungsabfall (TASi):** Die Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (§4 Abs. 5 AbfG) ist am 1. Juni 1993 in Kraft getreten. Ziel dieser Technischen Anleitung ist es, den Anteil nicht vermeidbarer Abfälle so gering wie möglich zu halten und eine umweltverträgliche Behandlung und Ablagerung der nicht verwertbaren Abfälle sicherzustellen. Der Anwendungsbereich erstreckt sich auch auf produktionsspezifische und besonders überwachungsbedürftige Abfälle, wenn diese wie Siedlungsabfälle entsorgt werden können. Wenn Abfälle nicht verwertet werden können, dürfen sie in aller Regel nur inertisiert nach entsprechender Vorbehandlung (z.B. thermische Behandlung) auf einer Deponie abgelagert werden. Als wichtigster Grundsatz der TASi war das Ablagern unvorbehandelter Abfälle seit dem 01.06.2005 verboten. Dies bedeutete die Schließung aller Hausmülldeponien in Deutschland.

**Impressum:**

**Herausgeber:**

Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg GmbH (ASF)  
im Auftrag der Stadt Freiburg

**Redaktion:**

Dieter Bootz, Matthias Ebel, Roland Hipp  
Ute Neuhaus (Eigenbetrieb Abfallwirtschaft)

**Satz, Gestaltung:**

Roland Hipp

**Fotos:**

Archiv ASF,  
Pia Grättinger (S.2)

**Druck:**

Jungbluth Digital+Print

© ASF GmbH, 1. Auflage 2011