

Oberflächenabdichtungen für Deponien und Altlasten

Klaus Stief, Berlin

Abfälle, die in Deponien abgelagert wurden und abgelagert werden sind schadstoffhaltig - sonst würden sie nicht in Deponien, in zugelassenen Abfallbeseitigungsanlagen, für die Planfeststellungsverfahren erforderlich sind, beseitigt werden. Benötigt man Oberflächenabdichtungssysteme, um die Umwelt vor Schadstoffemissionen aus Deponien zu schützen? Darüber wird diskutiert und zum Teil auch heftig gestritten. Daran möchte ich mich mit diesem Beitrag beteiligen.

1. These 1:

Die Abdichtung der Oberfläche von Deponien ist notwendig

Schadstoffhaltige Abfälle dürfen nicht ungeschützt atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt werden. In Deponien abgelagerte schadstoffhaltige Abfälle dürfen nicht von Niederschlagswasser durchsickert werden, durch das die Schadstoffe ausgelaugt und mit dem Sickerwasser ausgetragen werden. Nur so kann die heute noch stark belastete Umwelt vor schädlichen Emissionen geschützt werden.

Wenn die Auslaugung der abgelagerten Abfälle verhindert werden soll, dann muß die Infiltration von Wasser in den Deponiekörper verhindert werden. Das kann durch hochwertige Oberflächenabdichtungssysteme erreicht werden. Als hochwertige Abdichtungen gelten Verbundabdichtungen, wie z.B. Kombinationsabdichtungen, wie sie in der TA Abfall und TA Siedlungsabfall als Regelabdichtungen gefordert werden. Die Deponieoberfläche ist unmittelbar nach Verfüllung eines Deponieabschnittes oder einer Deponie abzudichten. Nur wenn wegen der unzureichenden Verdichtung der Abfälle beim Einbau noch ungleichmäßige Setzungen zu erwarten sind, durch die die Abdichtungen zerstört werden können, kann die endgültige Abdichtung verschoben werden.

Die Oberflächenabdichtungen müssen mindestens so dicht sein, wie die Basisabdichtungen, damit kein Badewanneneffekt (Sickerwasseraufstau) auftreten kann.

Rückstellungen zur Finanzierung der Deponieoberflächenabdichtungssysteme sind erforderlich.

Auch wenn sich herausstellen sollte, daß Oberflächenabdichtungen nur für Jahrzehnte, vielleicht aber auch über 100 Jahre wirksam sein sollten, lohnt sich der technische und finanzielle Aufwand. Mögliche Emissionen aus Deponien werden zeitlich verschoben. Falls alle anderen Anstrengungen der Umweltpolitik erfolgreich sein sollten, sind in ferner Zukunft die Restemissionen aus Deponien hinnehmbar. Und wenn nicht, dann werden die Deponien sicherlich nicht die maßgebenden Schadstoffquellen sein. Der Forderung nach der Generationenverantwortung und nach nachhaltigen Umweltschutzmaßnahmen wird man auch mit Oberflächenabdichtungen auf Deponien gerecht in denen unvorbehandelte Siedlungsabfälle und mehr oder weniger schadstoffhaltige, auslaugbare Siedlungsabfälle abgelagert worden sind. Die heutige Generation finanziert diese Maßnahmen. Und durch die konsequente Umsetzung der Deponiestrategie der TA Abfall und der TA Siedlungsabfall wird es Deponien, wie sie heute noch betrieben werden nicht mehr geben.

2. These 2: Die Abdichtung der Oberfläche von Deponien ist sinnlos

Die Abdichtung der Oberfläche von Deponien ist nutzlos, sogar schädlich und deshalb sinnlos, weil die derzeit verfügbaren Systeme nicht auf Dauer wirksam sein werden.

Wenn nach spätestens 50 Jahren oder auch 100 Jahren infolge der Undichtigkeit der Oberflächenabdichtungen doch wieder Sickerwasser in den Deponiekörper versickern kann und versickern wird, kann man sich die Ausgaben in Millionenhöhe heute sparen. Außerdem kann an steilen Böschungen ohnehin keine hochwertige Oberflächenabdichtung, wie zum Beispiel eine Kombinationsabdichtung, eingebaut werden. Das ist auch überflüssig, weil ohnehin wegen des Gefälles der Oberflächenabfluß gegenüber der Versickerung dominierend ist, so daß man auf eine Oberflächenabdichtung verzichten kann.

Warum man überhaupt Deponien an der Oberfläche abdichten muß, bei denen die Deponiebasis abgedichtet ist, ist erklärungsbedürftig. Das anfallende Sickerwasser kann nicht in den Untergrund versickern und das Grundwasser verunreinigen, sondern es wird einer hochwertigen Sickerwasserbehandlungsanlage entsprechend den gesetzlichen Anforderungen gereinigt. Allein um die teure Sickerwasserbehandlungsanlage auch nach Verfüllung einer Deponie sinnvoll nutzen zu können, verbietet sich eine Oberflächenabdichtung.

Wenn Deponien keine Basisabdichtung haben, aber schon viele Jahre oder Jahrzehnte in Betrieb sind, konnte das Sickerwasser ebenso lange ungehindert in den Untergrund versickern. Wenn die Deponie von den zuständigen Behörden bis dahin nicht stillgelegt worden

ist, scheint ja keine schädliche Grundwasserbeeinträchtigung festgestellt worden zu sein, so daß es völlig überflüssig ist, nun nach Verfüllung der Deponie eine Oberflächenabdichtung zu fordern.

Deponieoberflächenabdichtungen wirken sich sogar äußerst nachteilig auf das nachhaltig umweltverträgliche Deponieverhalten aus. Durch die Verhinderung der Infiltration von Niederschlagswasser in den Deponiekörper wird der biologische Abbau von biologisch abbaubaren Abfällen im Deponiekörper abrupt gestoppt, wodurch auch die Deponiegasproduktion zum Stillstand kommt. Investitionen für die Deponieentgasung und die Deponiegasverwertung werden vergeudet.

Durch die Verhinderung der Infiltration von Niederschlagswasser in den Deponiekörper durch die Oberflächenabdichtung werden die abgelagerten Abfälle nicht besser. Das Potential der biologisch abbaubaren Abfälle und der auslaugbaren Schadstoffe bleibt erhalten. Wenn die Oberflächenabdichtung irgendwann einmal undicht wird, dann hat man dieselbe Situation wie vor Abdichtung. Der erforderliche Nachsorgezeitraum wird unnötig verlängert. Die Forderung nach der Generationenverantwortung wird unterlaufen.

Nur durch den Verzicht auf die wasserdichte Abdichtung der Deponieoberfläche werden die Investitionen in die Basisabdichtung, die Sickerwasserbehandlungsanlage und die Anlagen zur Deponieentgasung und Deponiegasverwertung sinnvoll genutzt. Nur bei Verzicht auf eine Abdichtung der Deponieoberfläche kann man überhaupt nachhaltig umweltverträgliche Deponien erreichen.

3. These 3: Ein wenig Oberflächenabdichtung kann aber auch nützlich sein

Außer dem Gewässerschutz gehört auch der Klimaschutz zu den herausragenden Aufgaben des Umweltschutzes. Methanemissionen aus Deponien werden seit Jahren von renommierten Gutachtern und Kommissionen als wichtiger Beitrag zum Treibhauseffekt bewertet. Die Forderung nach einem Verbot der Ablagerung von unbehandelten Siedlungsabfällen wird auch mit dem klimaschädigenden Effekt der Methangasemissionen aus Deponien begründet.

Auch mit hochwertigen, aktiven Entgasungsmaßnahmen kann nicht erreicht werden, daß kein Methan aus einer Hausmülldeponie emittiert wird. Hier kann nur eine Abdichtung der

Deponieoberfläche helfen, am besten mit Kunststoffdichtungsbahnen oder mit Asphaltabdichtungen.

Aber auch weniger wirksame mineralische Abdichtungen können, im Zusammenwirken mit Rekultivierungsschichten nützlich sein:

- Die Rekultivierungsschicht allein kann die Versickerung von Niederschlagswasser in den Deponiekörper so stark vermindern, daß sie selbst eine ausreichend wirksame Abdichtungsschicht (als Wasserhaushaltsschicht) sein kann. Die Wirksamkeit der Wasserhaushaltsschicht kann mit Wasserhaushaltssimulationsmodellen abgeschätzt werden, z.B. mit dem HELP-Modell oder mit dem Simulationsmodell BOWAHALD.
- Eine nicht hundertprozentige Oberflächenabdichtung, z. B. mit einer austrocknungsgefährdeten tonmineralischen Abdichtungsschicht, oder eine Oberflächenabdeckung, kann sogar von Vorteil sein, weil ein wenig Wasser, das in den Deponiekörper eindringt, die biologischen Abbauprozesse am Laufen hält. (Man muß aber aufpassen, daß die Oberflächenabdeckung nicht zu wirksam ist, so daß sie eventuell doch zu einer Abdichtung wird, mit allen ihren Nachteilen.)
- Das geringe Methanvolumen, das die mineralischen Abdichtungen durchdringt, kann in der Rekultivierungsschicht durch methanoxidierende Bakterien abgebaut werden. Es gibt sogar die Auffassung, daß die Rekultivierungsschicht allein ausreicht, um diesen Effekt zu erreichen, so daß zusätzliche Maßnahmen unnötig werden.

4. Muß man die Oberfläche von verfüllten Deponien und von Altablagerungen abdichten?

Wenn man die Anforderungen an Deponien in der TA Abfall und in der TA Siedlungsabfall ernst nimmt: JA.

Die sofortige Abdichtung verfüllter Deponieabschnitte wird ausdrücklich gefordert. Allerdings nur bei Deponien, auf denen Abfälle abgelagert werden, die den Zuordnungskriterien nach Anhang B für die Deponieklasse II genügen, also Abfällen, die relativ schadstoffarm und biologisch nicht abbaubar sind. Als Regelabdichtungssystem wird die Kombinationsabdichtung (Kunststoffdichtungsbahn im Pressverbund mit einer mineralischen Abdichtungsschicht) gefordert.

Für Altdeponien auf denen unbehandelte Siedlungsabfälle abgelagert worden sind und abgelagert werden, für Hausmülldeponien also, gibt es Ausnahmeregelungen (TA Siedlungsabfall Nr. 11.2 h). Die Hauptsetzungen können abgewartet werden. Deponieabschnitte, die bereits rekultiviert sind, müssen nur abgedichtet werden, wenn das anfallende Sickerwasser hinsichtlich Menge und Qualität zu keiner Gewässerbeeinträchtigung führt. Auch für Altdeponien wird als Regelabdichtung die Kombinationsabdichtung gefordert.

Für Industrieabfalldeponien gelten wahlweise die Anforderungen der TA Abfall oder der TA Siedlungsabfall.

Wenn man die Anforderungen der EG Richtlinie über Abfalldeponien (1999/31/EG) ernst nimmt: VIELLEICHT.

In Anhang I Nr. 3 Schutz des Bodens und des Wassers Nr. 3.1 heißt es u.a.:

Der Schutz des Bodens, des Grundwassers und des Oberflächenabwassers ist durch eine Kombination aus geologischer Barriere und Basisabdichtungssystem während der Betriebs-/aktiven Phase und durch eine Kombination aus geologischer Barriere und oberem Abdichtungssystem während der passiven Phase nach Stilllegung zu erreichen.

Das bedeutet: von der EG Kommission wird eine Oberflächenabdichtung (das obere Abdichtungssystem) für außerordentlich wichtig gehalten, um den Schutz des Bodens, des Grundwassers und des Oberflächenwassers gehalten.

Umso erstaunlicher ist, daß es in Nr. 3.3 heißt:

Gelangt die zuständige Behörde nach Abwägung der Gefährdung für die Umwelt zu der Auffassung, daß der Bildung von Sickerwasser vorgebeugt werden muß, so kann eine Oberflächenabdichtung vorgeschrieben werden.

Aber es kommt noch dicker. In Anhang I Nr. 3.4 heißt es u.a.:

Hat die zuständige Behörde aufgrund einer Bewertung der Risiken für die Umwelt, unter besonderer Berücksichtigung der Richtlinie 80/68/EWG [Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 ueber den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefaehrliche Stoffe] gemäß Abschnitt 2 („Überwachungsmaßnahmen für Wasser und Sickerwassermanagement“) entschieden, daß die Sammlung und Behandlung von Sickerwasser nicht erforderlich ist, oder wurde festgestellt, daß die Deponie keine Gefährdung für Boden, Grundwasser oder Oberflächenwasser dar-

stellt, so können die Anforderungen gemäß den Nummern 3.2 [Anforderungen an die geologische Barriere] und 3.3 [Anforderungen an Basis- und Oberflächenabdichtung] entsprechend herabgesetzt werden.

Wie diese widersprüchlichen Forderungen in der EG Deponierichtlinie zu deuten sind, werden Gerichte klären müssen.

Wenn aber eine Oberflächenabdichtung gefordert wird, dann wird für das Deponieoberflächenabdichtungssystem für nicht gefährliche Abfälle, also für Siedlungsabfälle und viele Industrieabfälle, eine „undurchlässige mineralische Abdichtungsschicht“ mit einer darüberliegenden Drainageschicht mit einer Dicke $> 0,5$ m und einer Oberbodenabdeckung > 1 m für erforderlich gehalten. Für Deponien für gefährliche Abfälle wird zusätzlich zur „undurchlässigen mineralischen Abdichtung“ eine künstliche Abdichtungsschicht gefordert. (Auf die ungegerechtfertigte Forderung nach einer nur mineralischen Abdichtungsschicht und nach einer mindestens 0,5 m dicken Drainageschicht – ohne Angaben zur geforderten Wasserdurchlässigkeit – kann hier nicht eingegangen werden. Die Betroffenen sollten sich aber jetzt an das Bundesumweltministerium oder auch an die zuständigen EG Gremien wenden, um herauszufinden, ob das nicht zu umgehende Forderungen sind.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß in der EG Richtlinie über Abfalldeponien vielleicht eine Oberflächenabdichtung gefordert wird. Es steht im Ermessen der zuständigen Behörde, nach Verfüllung der Deponie zu entscheiden. Schwierigkeiten wird dieser Ermessensspielraum bereiten, wenn die kostendeckenden Deponiepreise ermittelt und wenn die Sicherheitsleistungen errechnet werden müssen.

5. Wie werden Oberflächenabdichtungen finanziert?

Deponieoberflächenabdichtungen werden gebaut, wenn eine Deponie oder ein Deponieabschnitt verfüllt ist. Zur Finanzierung der Oberflächenabdichtung müssen also Rückstellungen verwendet werden. Nicht alle, aber viele Deponiebetreiber haben ausreichende Rückstellungen, um den Abschluß der Deponien zu finanzieren. Die Freude dieser Deponiebetreiber und der zuständigen Behörden, die darauf gedrungen haben, darüber könnte aber schnell vergehen. Dafür kann sich der Bundesfinanzminister, z. Z. Eichel, umsomehr freuen. DAVIDS (2000) macht darauf aufmerksam, daß aufgrund der geltenden Einkommensteuergesetze unter bestimmten Voraussetzungen die Auflösung von Rückstellungen und die Versteuerung verlangt werden kann. Da man aber das Geld für den Bau der Oberflächenabdichtungen benötigt, hat das Folgen:

- entweder man muß die Abfallgebühren erhöhen, um die steuerlichen Verluste auszugleichen,
- oder man muß billigere Oberflächenabdichtungen bauen als in den Planfeststellungsbescheiden festgelegt, was wiederum eine Planänderung mit Bürgerbeteiligung zur Folge haben muß.

Wie das Problem gelöst wird ist ungewiß. Vielleicht ist es am einfachsten, die zuständigen Behörden anzuweisen, die neuesten Erkenntnisse bei der Sanierung von Altlasten zu berücksichtigen, nämlich Erkenntnisse über die Natural Attenuation. Das geht aber natürlich nur, wenn die Umweltministerkonferenz feststellt, daß dadurch an dem hohen ökologischen Standard der TA Siedlungsabfall bzw. der dann geltenden Deponieverordnung nichts geändert wird.

Ob Deponiebetreiber oder die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (oerE), die (voreilig?) die Deponiebasis und Deponieoberfläche abgedichtet sowie eine Sickerwasserbehandlungsanlage errichtet haben, wegen Veruntreuung öffentlicher Gelder belangt werden können, müssen Juristen prüfen. Oder müssen Deponiebetreiber oder die oerE wegen krimineller Umweltverschmutzung belangt werden? Aber vielleicht fehlt einem Nicht-Juristen auch nur das Verständnis für die Auslegung von Gesetzen und Verordnungen und alles ist rechtens, wenn auch nicht richtig.

6. Schlußbemerkungen

Was denn nun? Oberflächenabdichtungen JA, oder NEIN oder VIELLEICHT DOCH, ABER NICHT SO HUNDERTPROZENTIG?

Ich meine, daß in der Fachwelt überwiegend eine Abdichtung von verfüllten Hausmülldeponien für notwendig und auch für sinnvoll gehalten wird. Die Möglichkeiten der Ablagerung vorbehandelter Abfälle sind vertan. Die nachträgliche biologische Stabilisierung der abgelagerten Abfälle wird mit Sicherheit nicht in allen Fällen technisch möglich und finanzierbar sein. Auch der Rückbau von Altdeponien und Altablagerungen wird in den meisten Fällen nicht realisiert werden.; nicht zuletzt weil bei Grubendeponien nach Rückbau riesige Löcher entstehen würden, die niemand haben will. Gestritten wird über die Ausführung der Abdichtung - einfache Abdichtung oder Verbundabdichtung? - und über den Zeitpunkt der Abdichtung - sofort nach Verfüllung, oder erst nach Beendigung der biologischen Abbauprozesse im Deponiekörper?

In diesem Zusammenhang ist festzustellen, daß kein Deponiebetreiber daran gehindert wird, während des Betriebs alles zu tun, um die biologischen Abbauprozesse, z. B. durch Infiltration von Wasser in den Deponiekörper, zu beschleunigen oder nur Abfälle abzulagern, die biologisch bereits weitgehend stabilisiert sind.

Die Zulassung von Abdichtungen, die „ein wenig wasserdurchlässig“ sind, ist abzulehnen, wenn die Wasserdurchlässigkeit auf Schäden in der Abdichtung beruht, z. B. auf Rissen in mineralischen Abdichtungen infolge Austrocknung. Das wäre die Legalisierung von Pfusch am Bau. Diese Feststellung gilt nicht unbedingt für Kapillarsperren, die sich ohnehin nur für die Abdichtung von Böschungen eignet. Neuerdings findet man auch wieder Befürworter von Oberflächenabdichtungen – auch für Kombinationsabdichtungen – bei Verfechtern von Abdichtungen aus Reststoffen (aus Sekundärreststoffen, Recyclingmaterialien, vergüteten Abfällen). Diese Reststoffabdichtungen sollen (zunächst jedenfalls) die mineralische Abdichtungskomponente der Kombinationsabdichtung ersetzen. Überzeugende Konzepte zur Qualitätssicherung sind nicht bekannt. Die Kostenvorteile werden mit den Null-Kosten der Abdichtungsmineralien erklärt. Wie der Ordnungsgeber die Klippe umschiffen soll, daß Abfälle, die nicht abgelagert werden dürfen, in Abdichtungen verwendet werden dürfen, ist noch offen. Wahrscheinlich hilft auch hier der ungebremste Wille zur Verwertung. Die Einsicht, daß „Gutes immer etwas teurer ist“, die jetzt als neue Erkenntnis des Verbraucherschutzes im Zusammenhang mit der BSE-Krise verbreitet wird, ist im Bereich der Abfallbeseitigung noch nicht wieder zur Geltung gekommen.

Für Oberflächenabdichtungssysteme für Hausmülldeponien (Altdeponien im Sinne der TA Siedlungsabfall) sollten am besten keine detaillierten bundeseinheitliche Vorgaben gemacht werden. Hausmülldeponien sind abgeschafft worden oder sollen abgeschafft werden, weil jede dieser Deponien ein Unikat ist, deren Deponieverhalten (Sickerwasser- und Deponiegasemissionspotential, Abbauprozesse im Deponiekörper, Setzungen) sehr unterschiedlich sein kann. Eine Einzelfallbewertung in Anlehnung an die Gefährdungsabschätzung für altlastverdächtige Altablagerungen erscheint sinnvoll. Aber eine Oberflächenabdichtung, zusätzlich zur Rekultivierungsschicht sollte grundsätzlich gefordert werden. Auch nach noch so aufwendiger biologischer in-situ Stabilisierung der Deponiekörper werden die Abfälle nie die Qualität haben, wie sie für Abfälle gefordert werden, die auf neuen Deponien abgelagert werden dürfen.

Und zum Schluß stelle ich fest, daß man gegen die Abdichtung der Oberfläche von Sonderabfalldeponien keine Einwände hört. Warum können diese Abdichtungen dauerhaft wirksam sein, wenn Abdichtungen für Siedlungsabfalldeponien es nicht sein können?

Wenn für Deponien, auf denen nur Abfälle abgelagert werden, die die Zuordnungskriterien des Anhangs B der TA Siedlungsabfall einhalten, an nach Verfüllung abgedichtet werden müssen, gibt es keinen (fachlichen) Grund, auf Oberflächenabdichtungen bei Hausmülldeponien (Altdeponien) zu verzichten, es sei denn man hat kein Geld. Dann aber soll man das offen sagen und nicht fadenscheinige Argumente suchen und gebrauchen.

Fachliteraturhinweise

Davids (2000)

David, Hans-Joachim: Rekultivierung und Nachsorge von Abfalldeponien -
Zulässigkeit von steuerlichen Rückstellungen
abfall-brief 6/00 Seiten 8-10

Weitere Hinweise auf ausgewählte Fachliteratur zum Thema Oberflächenabdichtung von Deponien und Altlasten

- Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT)
GDA Empfehlung E 2-31 Rekultivierungsschichten (Entwurf)
Bautechnik 2000 Heft 9 online <http://www.gdaonline.de>
- Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT)
GDA Empfehlung E 2-32 Gestaltung des Bewuchses auf Abfalldeponien (Entwurf)
Bautechnik 2000 Heft 9 online <http://www.gdaonline.de>
- Egloffstein, Thomas; Burkhardt, Gert, Czurda, Kurt (Hrsg.)
Oberflächenabdichtung von Deponien und Altlasten 2000 - Ökonomie contra Ökologie - Sind Oberflächenabdichtungen noch zeitgemäß? Abfall(vor)behandlung: eine Alternative zur Oberflächenabdichtung? im Auftrag des Arbeitskreis Grundwasserschutz e.V. und der Überwachungsgemeinschaft "Bauen für den Umweltschutz" e.V.
in: Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis Band 119, Erich Schmidt Verlag
- Handbuch zur 16. Fachtagung: Die sichere Deponie 2000
Sicherung von Deponien und Altlasten mit Kunststoffen
Herausgeber Süddeutsches Kunststoff-Zentrum SKZ, Würzburg.
- Melchior, Stefan
Ansätze zur Gestaltung von Rekultivierungsschichten in Abdecksystemen von Deponien und Altlasten
In: Stief, K. und Engelmann, B. (Hrsg.) Geforderte Maßnahmen bei der Stilllegung von Deponien. Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis, Band 107, Erich Schmidt Verlag, Berlin
online (ohne Abbildungen) <http://www.deponie-stief.de>
`\txbuecher\abwi107\melchior.pdf`
- Ramke, H.-G.; Berger, Klaus; Stief, Klaus (Hrsg.)
Wasserhaushalt der Oberflächenabdichtungssysteme von Deponien und Altlasten - Anwendung des HELP-Modells und Gestaltung der Rekultivierungsschicht
Hamburger Bodenkundliche Arbeiten, Band 47, 2000
- Renner, Kerstin und Nowak, Dr. Erik, 1999
Oberflächensicherung von Altablagerungen und Deponien. Materialien zur Altlastenbehandlung, Freistaat Sachsen Landesamt für Umwelt und Geologie, Juni 1999
- Stief, K., 1999
Deponieoberflächenabdichtungssysteme - künftig einfacher oder perfekter?

Tagungsunterlagen 15. Fachtagung des SKZ "Die sichere Deponie - Wirksamer Grundwasserschutz mit Kunststoffen"
online verfügbar unter <http://www.deponie-stief.de/> > Veröffentlichungen Stief

Dipl.-Ing. Klaus Stief

Nikolaus-Bares-Weg 78, D-12279 Berlin

e-mail: info@deponie-stief.de

Internet: <http://www.deponie-stief.de>