

Energie sparen mit biologischen Methoden

von
Dr. Erich Koch,
Groß-Zimmern

Kurzfassung

Das vorliegende Projekt beschreibt ein natürliches Verfahren, welches energieintensive Arbeitsprozesse in Kompostierungswerken ersetzt. Dadurch können jährlich mindestens 10 000 000 Liter Dieselöl allein in Deutschland eingespart werden und damit wird vermieden, dass mehr als 25 000 Tonnen klimaschädigendes Kohlenstoffdioxid unnötig in die Atmosphäre geblasen werden.

Einleitung

Zahlreiche Landkreise in Deutschland sind stolz auf ihre Kompostierungsanlagen. So auch der im Süden Hessens gelegene Landkreis Darmstadt-Dieburg mit seinen immerhin fünf Kompostierungsanlagen in Alsbach-Hähnlein, Groß-Umstadt/Semd, Pfungstadt, Reinheim und Weiterstadt. Im Jahr 2006 wurden in den fünf Anlagen beachtliche 53 000 Tonnen an Grün-Müll verkompostiert. Diese Bilanz ist sehr ermutigend, weil hier organische Siedlungsabfälle durch Kompostierung in Humuserde umgewandelt werden. Ein aktiver Beitrag zum Klima- und Umweltschutz, so schreiben die Kreisverwaltung, der ZAW (= Zweckverband Abfall- und Wertstoffeinsammlung für den Landkreis Darmstadt-Dieburg) sowie die DA-DI-Werke in verschiedenen Broschüren und Handzetteln. Auch die Lokalpresse, das *Darmstädter Echo*, berichtet regelmäßig über die umweltfreundlichen Kompostwerke des Landkreises.

Im Rahmen einer Exkursion wurde die Kompostierungsanlage in Groß-Umstadt/Semd besichtigt. Die Erläuterungen zum Umwelt- und Klimaschutz waren zunächst sehr beeindruckend.

Doch der Maschinenpark, angefangen von dem mit beachtlicher Geschwindigkeit umherfahrenden Frontlader mit seinem riesigen „Maul“ und dem lärmenden Großshredder, welcher kontinuierlich mit Holzmasse von einem Kran beschickt wurde, dann die stationären Maschinen, wie die Schneidwalzenmühle, die zahlreichen Siebanlagen, sowie die riesigen, sich stetig drehenden Rotte-Trommeln, all dies ließ einen doch nachdenklich machen. Soviel Mechanik, Groß-Geräte und schwere Motoren werden in einer Kompostierungsanlage eigentlich nicht erwartet. Vielmehr denkt man da an die vielen, vielen Kleinst-Lebewesen, an die Einzeller, an Stoffwechselprozesse, an biologische Systeme und an ruhig ablaufende Ab-, Um- und Aufbauprozesse, welche sich an der organischen Abfall-Masse vollziehen sollten. Doch die Praxis einer Kompostierungsanlage sieht ganz anders aus. Von Biologie und Natur, so wie man es einmal im Schulunterricht gelernt hat, war wenig zu sehen. Statt dessen schwerer Maschineneinsatz.

Der mächtige Frontlader sauste kreuz und quer über das Werksgelände, mal hier, mal dort, so ganz unkoordiniert. Aber mit hoher Geschwindigkeit und einer Präzision, derart, dass man richtig Herzklopfen bekam. Auffallend war stets die meterhohe

Ruß- und Rauchfahne, welche dieser gelbe Koloss an Frontlader in den Himmel blies, wenn er vom Ort A zum Ort B mit hoher Beschleunigung sauste. Und die Maschine war zumindest so emsig wie eine Ameise. Eine ewig dunkle Ruß- und Rauchfahne stieß auch der mobile Großshredder mit seinem 600 PS starken Motor aus. Eigentlich verständlich, denn diese Maschine musste Schwerstarbeit verrichten. Ein Kran hievte unentwegt Stubben, Baumwurzeln, Starkäste und komplette Sträucher in den Trichtermund des Shredders. Innerhalb von wenigen Sekunden wurde die voluminöse Holzmasse in handtellergröße Holz-Schnitzel zerkleinert oder in armlange Fasern zerspannt.

Erkenntnis:

1. Ein Kompostierungswerk ist eine energieintensive Anlage.
2. Die Energiepreise sind in den letzten 10 Jahren um mehr als 100 % gestiegen und werden auch zukünftig stetig ansteigen.
3. Energie, gewonnen aus fossilen Rohstoffen, schadet der Umwelt und insgesamt unserem Planeten Erde.

Diese drei Tatsachen sind Grund genug, Alternativen zu entwickeln, um den für bestimmte Arbeitsprozesse hohen Energieeinsatz zu minimieren oder sogar gänzlich einzusparen.

Analyse:

Eine sehr energieintensive Maschine mit ca. 600 PS stellt der Großshredder dar. In dieser mobilen Anlage werden sämtliche Arten von Resthölzern aus den Bereichen Landschaft, Garten und Friedhof geshreddert. Dies sind im Allgemeinen: Wurzelstöcke (Stubben), Starkäste, Baum-Kronen, kleine Bäume, Rinden und Sträucher.

Eine solche Maschine benötigt für einen Tageseinsatz, je nach Art des pflanzlichen Abraums und der Laufzeit, ca. 150 bis 300 Liter Diesel-Kraftstoff. Der geshredderte Holzabfall wird in der Regel in einer weiteren Anlage geraspelt, dann den Rotte-Trommeln zugeführt, zum Schluss gesiebt und das gesiebte Material zu Dreiecksmieten aufgesetzt. Diese Mieten werden in den folgenden 3 Monaten mehrfach mit dem Frontlader zur Belüftung umgesetzt. Danach erfolgt eine Feinsiebung des organischen Materials.

Es ist plausibel, hier von einem energieintensiven Prozess zu sprechen.

Alternative zur Energieeinsparung

Die bisherige Praxis ist, und das gilt für nahezu alle Kompostwerke in Deutschland, den gesamten Grün-Müll den Anlagen zur Entsorgung zuzuführen. Es wird bislang nicht differenziert zwischen dem „weichen“ Grün-Müll (= vegetabile Hausratsabfälle) und dem „harten“ Grün-Müll (= Resthölzer). Die Kompostwerke in Deutschland sind mit Anlagen für den „weichen“ Grün-Müll ausgelegt. Damit ist es erforderlich, den „harten“ Grün-Müll mit Hilfe sehr energie- und verschleißintensiven Maschinen in einen „weichen“ Grün-Müll umzuwandeln.

Deshalb ist die einfachste Lösung, den „harten“ Grün-Müll (= Resthölzer, Holzabraum) generell nicht zu shreddern und nicht dem üblichen Arbeitsprozess der „weichen“ Grünmüll-Kompostierung beizumischen.

Dies wäre mit Abstand die umweltfreundlichste und kostengünstigste Lösung.

Wege der alternativen Entsorgung

Der naheliegende Gedanke ist, die zu entsorgenden Resthölzer wieder in den biologischen Kreislauf zurückzuführen. Wie dies erfolgen kann, soll im Folgenden beschrieben werden.

Die Resthölzer werden zu einer Dreiecks- oder Trapezmiete abgeladen. Der Lkw oder der Traktor mit Anhänger fährt an einem „Stubben-Wall“ entlang und kippt am Ende des Walls den Holzabraum ab. Die **Abbildungen Nr. 1, 2 und 3** zeigen schematisch das Anlegen und den Aufbau der „Stubben-Wälle“.

Auch schwache Hölzer wie Reisig, Äste, Rinden und Blätter können auf dem „Stubben-Wall“ abgeladen werden. Im Herbst soll nach Möglichkeit der gesamte Laub-Kehricht einer Gemeinde oder Stadt über den „Stubben-Wall“ verteilt werden. Nach dem Erreichen einer Endhöhe des „Stubben-Walls“ von ca. 1 – 2 Metern, wird er mit überschüssigem Bodenaushub übererdet. In der **Abbildung Nr. 4** ist dieser beschriebene Aufbau schematisch skizziert.

Erreicht der Wall seine Endlänge, wird er von der anderen Seite beschickt (siehe **Abbildung Nr. 2**). Ist diese Seite des Walls auf seiner gesamten Länge mit Abraumholz verfüllt, so erfolgt eine erneute Beschickung auf der gegenüberliegenden Seite des „Stubben-Walls“. Damit baut sich der „Stubben-Wall“ streifenweise auf, weil der Wall sukzessive einmal von der linken und dann von der rechten Seite mit Abraumholz beschickt wird. Der Wall wird zunehmend breiter. Die **Abbildung Nr. 3** zeigt schematisch den beschriebenen Ablauf.

Notwendige Voraussetzung

Eine notwendige Voraussetzung für die alternative Entsorgung ist eine geeignete Brachfläche. Im Landkreis Darmstadt-Dieburg fallen jährlich ca. 10 000 m³ solcher Resthölzer an. Um die Entsorgungswege für den Holzabraum möglichst gering zu halten, sollten sich die Entsorgungsflächen über den gesamten Landkreis annähernd gleichmäßig verteilen. Optimal wäre die Nähe zu den 5 bestehenden Kompostierungsanlagen. Benötigt werden pro Anlage ca. 1 Hektar Fläche, um den Holzabraum für die nächsten Jahrzehnte im Landkreis Darmstadt-Dieburg zu entsorgen und in den biologischen Kreislauf einzugliedern.

Eine landesweit durchgeführte Bestandsaufnahme des Hessischen Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt ergab, dass zahlreiche landwirtschaftliche Flächen brach liegen. So beträgt nach dieser Studie das Brachland der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche im ehemaligen Landkreis Dieburg 4,8 %, im Landkreis Offenbach 22,6 %, im Dillkreis sogar 36,1 %.

Hier bietet sich an, solche landwirtschaftlich nicht genutzten Flächen für eine biologische Kreislaufwirtschaft zu benutzen. Für die Ausweisung einer Fläche sind in der Regel keine Investitionskosten notwendig. Aufgrund der voluminösen Struktur des Holzabraumes liegt die mittlere Dichte bei 0,2 – 0,3 kg/dm³. Damit kann nahezu jeder einfach gebaute Feldweg mit einem Lkw oder einem landwirtschaftlichen Fahrzeug befahren werden. Entlang des „Stubben-Walls“ werden Äste und Zweige quer gelegt und es entsteht ein sog. „Knüppel-Weg“ als Fahrweg für die Fahrzeuge.

Energieanschlüsse sind nicht notwendig, bei dem hier vorgestellten Konzept der ökologischen Kreislaufführung sogar unerwünscht.

Kompostierung des Holzabraumes

Der „Stubben-Wall“ kann mit einem Bioreaktor verglichen werden. Durch die voluminöse Struktur des Holzabraumes werden ideale Bedingungen für die Destruenten (Zersetzer) wie Bakterien, Pilze, Algen, Urtierchen, Asseln, Käfer, Ameisen, Milben, Regenwürmer und viele andere Kleinlebewesen geschaffen. Bekanntlich benötigen die Destruenten Luftsauerstoff, also aerobe Bedingungen, um eine Zersetzung des Holzabraumes einzuleiten.

Ausschließlich holzartige Materialien sind in der Regel schwer verrottbar. Deshalb ist es notwendig, im Herbst auf die „Stubben-Wälle“ Laub-Kehricht und Grasschnitt zu geben und das Ganze mit einer dünnen Bodenschicht abzudecken.

Der „Stubben-Wall“ als Lebensraum für Pflanzen und Tiere

Der „Stubben-Wall“ soll bewusst bepflanzt werden, um einmal als Kohlenstoffdioxid-Absorber zu wirken, zum anderen soll er auch ein Lebensraum für Pflanzen und Tiere werden. Als Bepflanzung eignen sich die folgenden Sträucher:

Holunder, Feld-Hasel, Hartriegel, Weide, Liguster, Sanddorn, Feld- und Hundsrose.

Als Bäume können gepflanzt werden:

Akazie, Feldahorn, Spitzahorn, Sommerlinde, Vogelbeere, Buche, Stiel- und Traubeneiche.

Stauden, Wildkräuter, Gräser und Moose siedeln sich durch Samenanflug von selbst an.

Die zunehmende Durchwurzelung des „Stubben-Walls“ durch die Kraut-, Strauch- und Baumschicht bewirkt einen höchst wünschenswerten Effekt:

die „**biologische Verschmelzung**“ des ehemaligen Holzabraumes.

Ein weiterer positiver Effekt des „Stubben-Walls“ ist seine erhöhte Lage gegenüber dem übrigen Gelände. Damit kann er mit einem Hügelbeet eines Kleingartens oder einer Gärtnerei verglichen werden. Dies kann für die Baum- und Strauchvegetation von Vorteil sein, falls das Gelände vernässt oder stark verdichtet ist.

Der fortgeschrittene „Stubben-Wall“ mit seinen Gehölzen und krautreichen Pflanzenbeständen bietet in der Feldflur Lebensraum für eine große Zahl von Tieren. Vornehmlich in den zahlreichen Hohlräumen des Stubben-Walles, den Spalten, Astlöchern, morschen Ästen finden alle möglichen Kleintiere eine Heimat.

Wirtschaftlichkeit

Ein marginales Beispiel soll verdeutlichen, um welches reale Einsparpotenzial es bei der Grünmüll-Entsorgung geht. In den vergangenen Jahren sind größere Mengen an Grünmüll aus dem Landkreis Darmstadt-Dieburg nach Thüringen transportiert worden. Die einfache Fahrtstrecke beträgt mehr als 200 Kilometer und es wurde dabei überwiegend gebundenes Wasser transportiert, da der Grünmüll einen Feuchtigkeitsgehalt von 50 – 95 % aufweisen kann.

Mehr als 20 000 Liter Diesel-Kraftstoff wurden pro Jahr unnötig verbraucht, um überwiegend im Grünmüll enthaltenes Wasser aus einem südhessischen Landkreis in das Bundesland Thüringen zu transportieren.

Die Entsorgung des sog. „harten“ Grünmülls ist für jede Gemeinde und Stadt sowie für jeden Landkreis in Deutschland relevant. Das durchschnittliche Einsparpotenzial an Diesel-Kraftstoff eines Landkreises liegt bei ca. 30 bis 40 000 Liter jährlich. Auf alle Landkreise in Deutschland hochgerechnet, würde sich eine jährliche Einsparung von mindestens 10 Millionen Liter Diesel-Kraftstoff ergeben, was einer Reduktion von ca. 25 000 Tonnen an Kohlenstoffdioxid entspricht.

Evaluation

Umwelt- und Klimaschutz sollten zu Hause anfangen, ebenso auch in der Schule. Es fehlt oft an Kenntnissen oder an der Lust, sich aktiv mit diesen Themen zu beschäftigen. Hat man die von den schweren Maschinen ausgestoßenen Rauchschwaden „fast vor der Haustüre“, so gibt dies sicherlich den Anstoß, über Verbesserungen der Grünmüll-Entsorgung nachzudenken.

Die Umwelt- und Klimaproblematik ist zur Überlebensfrage geworden. Wir können die Fortschritte unserer Zivilisation nur nutzen, wenn wir die Natur um uns, die uns am Leben erhält, ebenfalls am Leben erhalten. Mit dem vorliegenden Beitrag wurde ein einfacher und praktikabler Weg aufgezeigt, wie ein primär lästiger Grünmüll-Abfall durch die Rückführung in den biologischen Kreislauf in „lebendige Erde“ umgewandelt wird.

Die Gedanken zur Energieeinsparung mit biologischen Methoden sollen abschließend anhand zweier Kreislauf-Schemata verdeutlicht werden:

- **Abbildung Nr. 5 : Offener Kreislauf (heute bestehender Zustand)**
- **Abbildung Nr. 6 : Geschlossener Kreislauf (zukünftiger Zustand).**

Anlagen

Auf den folgenden Seiten sind vereinfachte Schema-Zeichnungen angefertigt worden, um die Projekt-Idee besser verständlich zu machen.

Abbildung Nr. 1 : *Anlegen des 1. Stubbenwalls*

Abbildung Nr. 2 : *Anlegen des 2. Stubbenwalls*

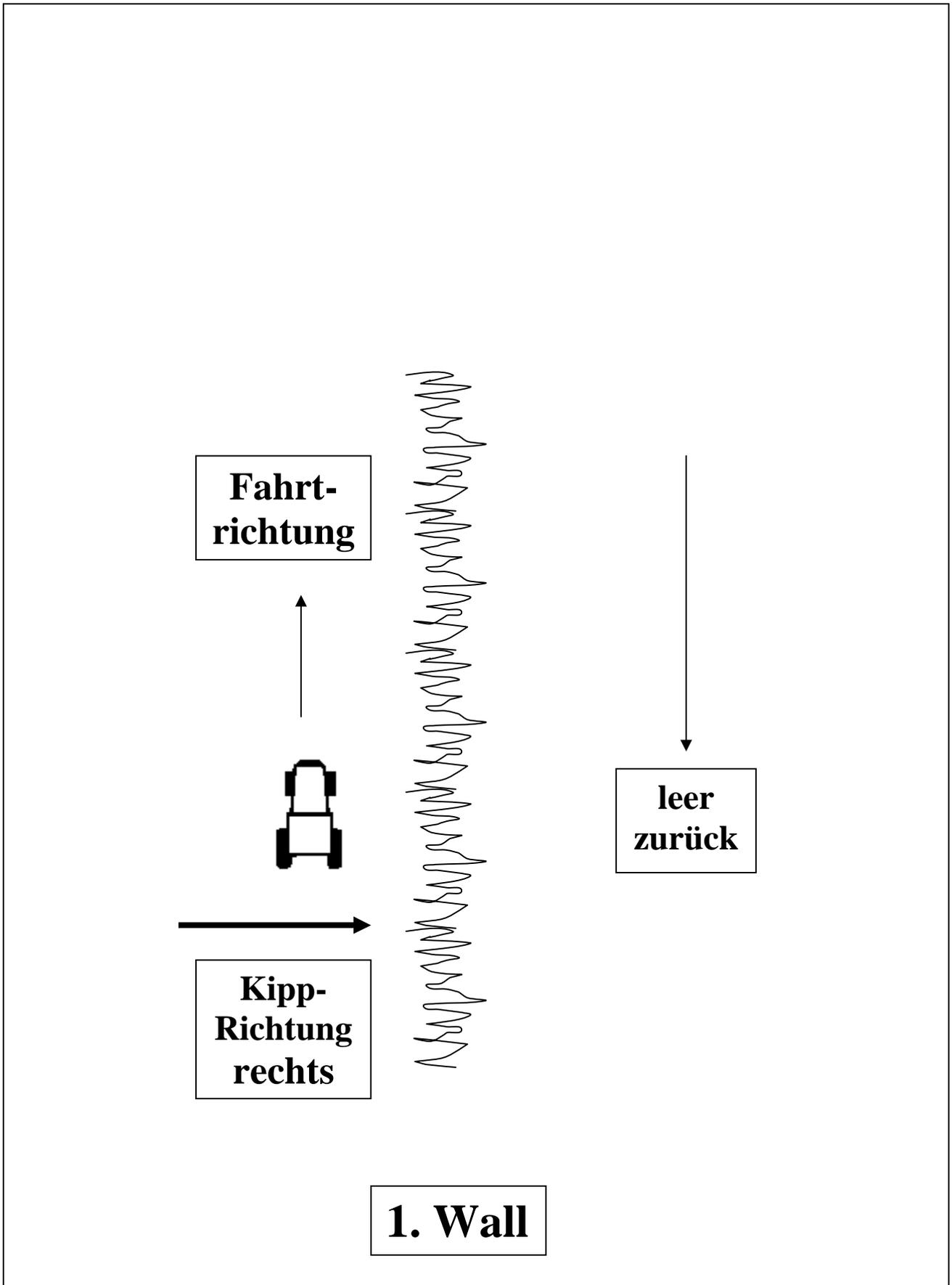
Abbildung Nr. 3 : *Alternierender Aufbau der Stubbenwälle*

Abbildung Nr. 4: *Schematischer Aufbau eines Stubbenwalls (Querschnitt)*

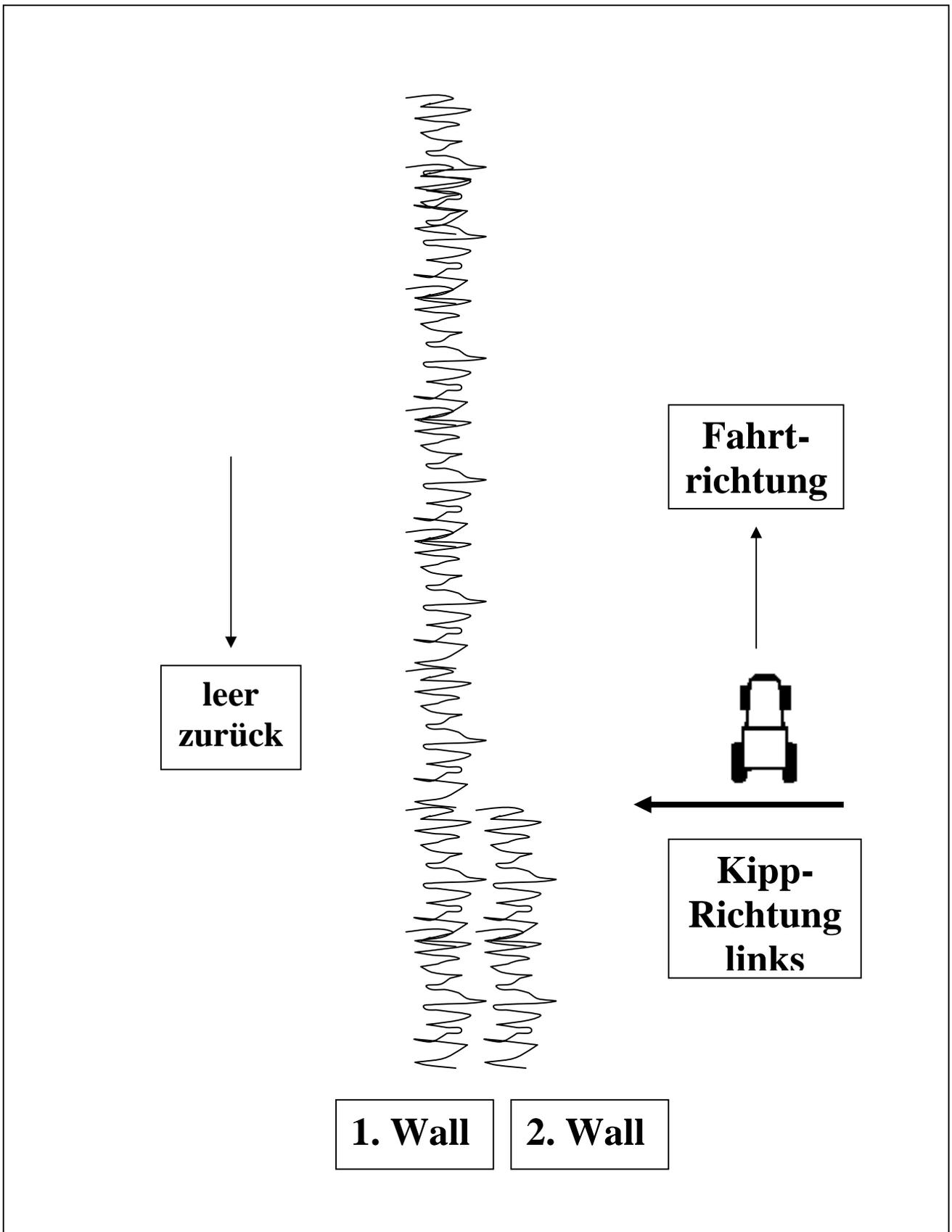
Abbildung Nr. 5 : *Gegenwart: Entsorgung von Abraum-Hölzern (offener Kreislauf)*

Abbildung Nr. 6 : *Zukunft: Entsorgung von Abraum-Hölzern im ökologischen Kreislauf (geschlossener Kreislauf).*

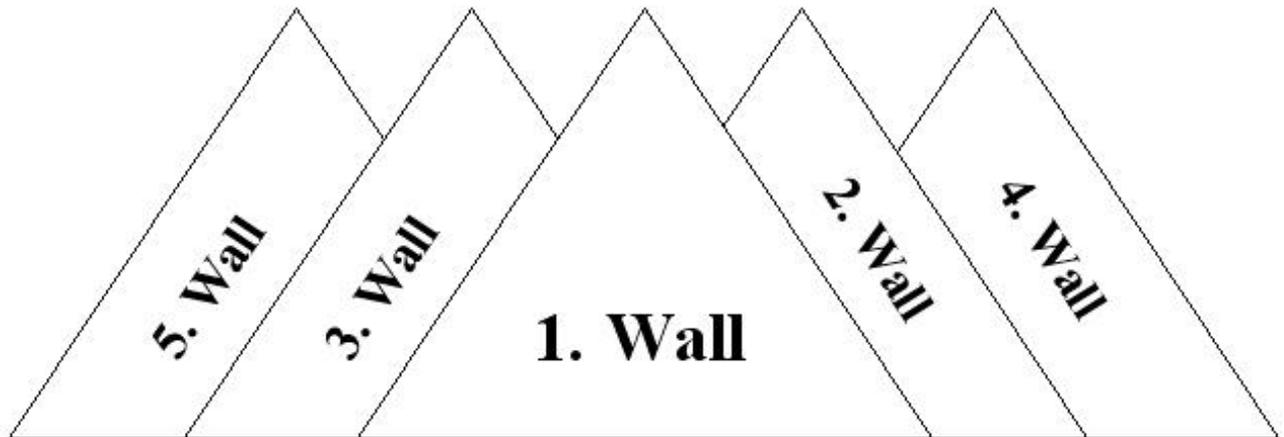
Abb. Nr. 1: Anlegen des 1. Stubbenwalls



7Abb. Nr. 2: Anlegen des 2. Stubbenwalls



**Abb. Nr. 3:
Alternierender Aufbau der Stubbenwalle**



**Abb. Nr. 4:
Schematischer Aufbau eines Stubbenwalls im
Endzustand (Querschnitt)**

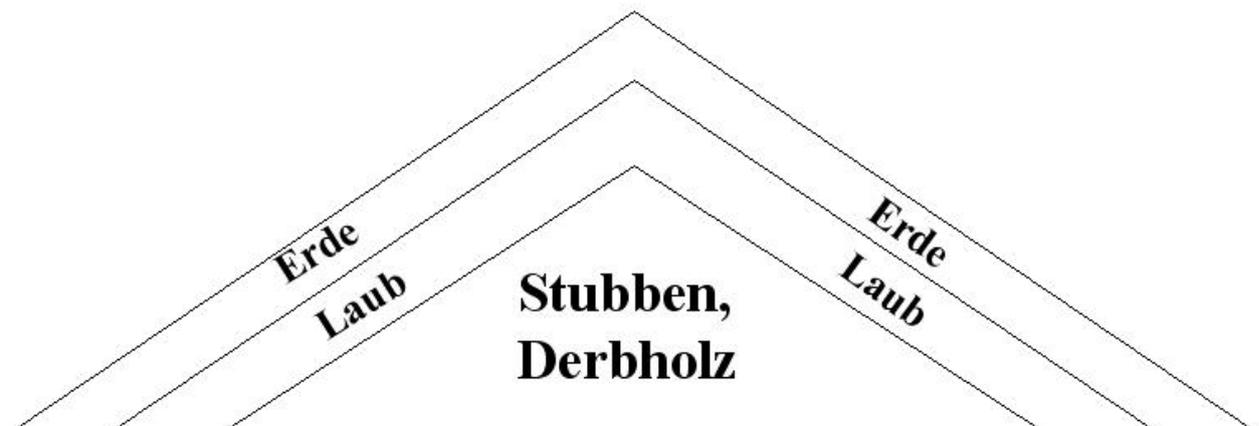


Abb. Nr. 5: Gegenwart: Entsorgung von Abraumhölzern (offener Kreislauf)

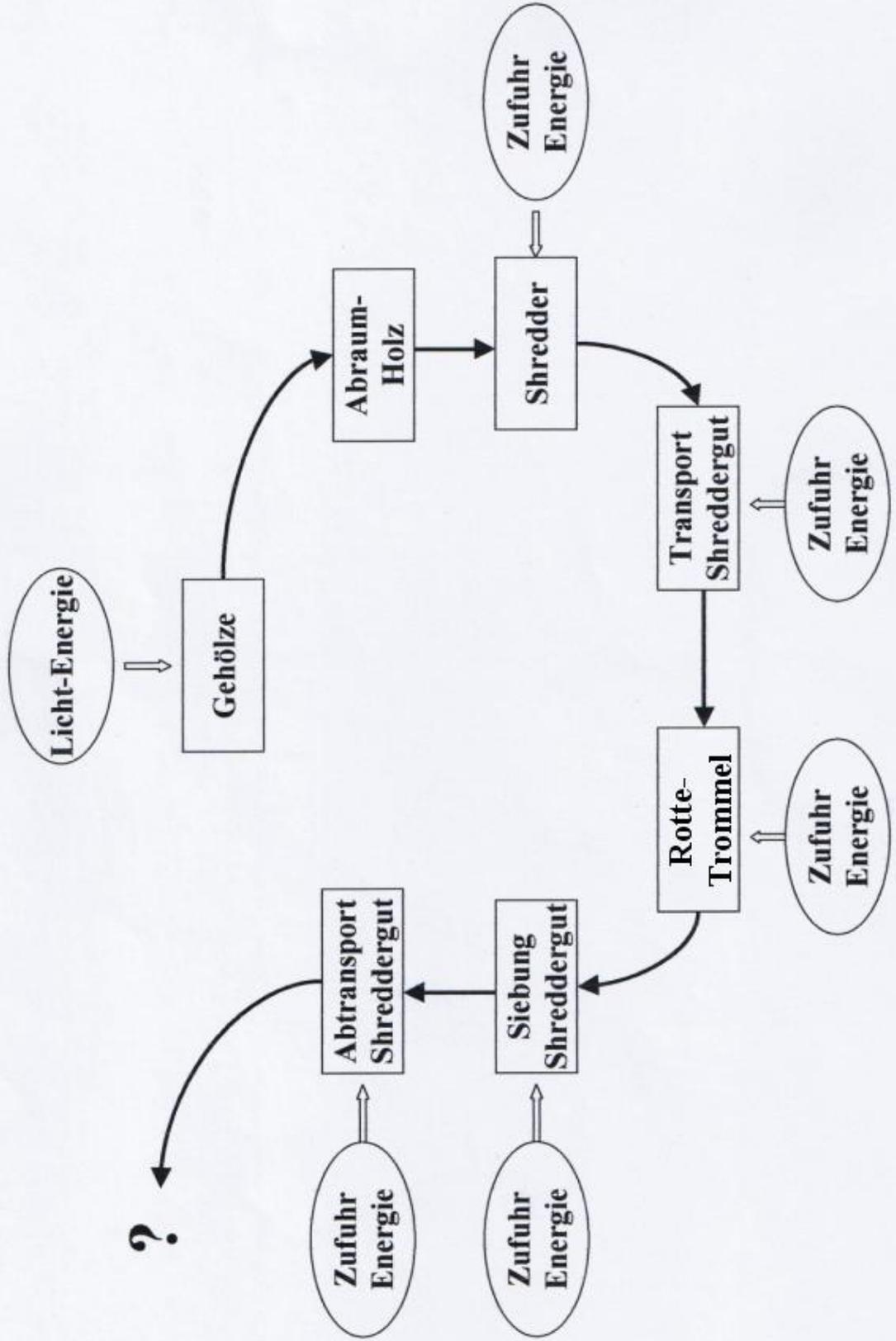


Abb. Nr. 6:

Zukunft: Entsorgung von Abraumhölzer im ökologischen Kreislauf (geschlossener Kreislauf)

