

# Kreislaufpass für die Bioabfallverwertung

Der Kreislaufpass für die Bioabfallverwertung bietet eine Übersicht über die Verwertungsleistung einer Kompostierungs- bzw. Vergärungsanlage. Durch angewandene Beispiele wird dargestellt, welche Rohstoffe und Energiemengen aus den jährlich verarbeiteten Bioabfällen gewonnen werden.

In Kooperation mit der Ingenieurgesellschaft pbo und der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen hat der Verband Humus- und Erdenwirtschaft (VHE) für Bioabfallbehandlungsanlagen ein Programm entwickelt, mit dessen Hilfe die aus Bioabfällen gewonnenen Rohstoff- und Energiemengen berechnet werden können.

Die für Kompostierungs- oder Vergärungsanlagen ermittelten Werte werden in einer Grafik - dem Kreislaufpass - in anschaulicher Weise dargestellt. Um für den Betrachter die Bedeutung der gewonnenen Ressourcen zu veranschaulichen, zeigt der Kreislaufpass neben den absolut gewonnenen Rohstoff- und Energiemengen auf, welche Leistung die recycelten Rohstoffe bringen können: Der Kreislaufpass kann zur Information und Motivation der Bürger sowie zur Veranschaulichung der Anlagenleistung genutzt werden, so der VHE.

Im Folgenden wird das Modell zusammenfassend dargestellt. Eine Langfassung des Beitrages geht vertieft auf den Stellenwert der biologischen Abfallwirtschaft, die Pflicht zur Getrenntsammlung von Bioabfällen ab 2015 sowie die Grundlagen der Berechnungen zum Kreislaufpass ein.

## Wozu wurde der 'Pass' entwickelt?

Mit über 40% des Hausmülls stellen die organischen Anteile die größte verwertbare Einzelfraktion im privaten Hausmüll dar. Derzeit werden über die Biotonne sowie Sammelsysteme für Garten- und Parkabfälle rund 110 kg Bio- und Grüngut pro Einwohner und Jahr getrennt erfasst. Doch was geschieht mit den Bioabfällen in den verschiedenen Regionen - in den jeweiligen Kompostierungs- und Vergärungsanlagen? Lohnt sich die getrennte Erfassung und Verwertung der Bioabfälle überhaupt?

Welche Mengen an Rohstoffen und fossilen Energieträgern können durch die Verwertung von Bioabfällen geschont werden?

Welchen Nutzen hat das Ganze für Mensch und Umwelt? Solche und ähnliche Fragen stellen sich Verbraucher, Fachleute und Presse gleichermaßen und immer wieder. Der Kreislaufpass hilft hier, indem er nicht nur die Fragen präzise beantwortet, sondern auch die Antworten praxisnah und für jedermann verständlich macht. So lässt sich auf den Punkt bringen, welchen bedeutenden Beitrag die getrennte Erfassung und Verwertung von Bioabfällen zur Schonung der Umwelt und zum Schutz des Klimas in Bezug auf eine spezifische Anlage leistet.

## Wie entsteht ein Kreislaufpass?

Der Kreislaufpass wird individuell für die jeweilige Anlage erstellt und bezieht sich konkret auf deren spezielle Verwertungsleistung.

Die benötigten Daten zur Berechnung werden vom Betreiber der Kompostierungs- bzw. Vergärungsanlagen zur Verfügung gestellt. Hierzu zählen z. B. die Menge der angenommenen Bioabfälle, die erzeugten Mengen einzelner organischer Dünger sowie eventuell auch Angaben über die erzeugte Biogas- und Brennstoffmenge. Neben den Mengenströmen liefert der Anlagenbetreiber Analysen über die Inhaltsstoffe der organischen Dünger (etwa aus den Prüfzeugnissen der RAL-Gütesicherung) sowie zu den Energiegehalten der ggf. erzeugten biogenen Brennstoffe und des Biogases. Die zur Verfügung gestellten Daten werden von Wissenschaftlern der RWTH Aachen

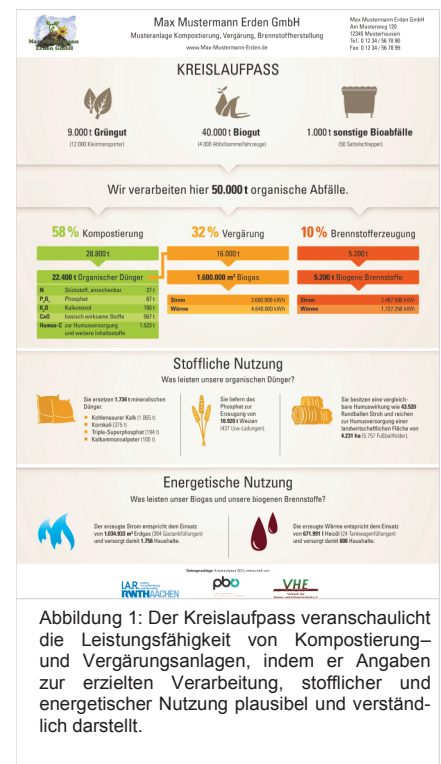


Abbildung 1: Der Kreislaufpass veranschaulicht die Leistungsfähigkeit von Kompostierungs- und Vergärungsanlagen, indem er Angaben zur erzielten Verarbeitung, stofflicher und energetischer Nutzung plausibel und verständlich darstellt.

chen und der Ingenieurgesellschaft pbo auf Plausibilität hin überprüft. Mit Hilfe eines dafür entwickelten Berechnungsprogramms werden wissenschaftliche Aussagen über den stofflichen und energetischen Nutzen der gewonnenen Stoffe getroffen. Die ermittelten physikalisch-technischen Kennwerte werden in dem vorliegenden Kreislaufpass in allgemein verständlichen Größen dargestellt.

### **Inputstoffe**

Bioabfälle, die zur Verwertung angeliefert werden, sind überwiegend Biogut (Inhalte der Biotonne), Grüngut (Garten- und Parkabfälle) sowie in wenigen Fällen sonstige Bioabfälle (z.B. Getreideabfälle, überlagerte Nahrungsmittel, organische Marktabfälle).

Die angelieferten Jahresmengen werden beispielsweise in eine realistische Anzahl an Wagenladungen umgerechnet und dargestellt. So wird etwa die Menge von 9.000 t Grüngut durch die Umrechnung in Ladungen von 12.000 Kleintransportern verdeutlicht.

### **Kompostierung**

Anhand der jährlich produzierten Menge an organischem Dünger und dessen Inhaltsstoffen wird die Gesamtmenge an Pflanzennährstoffen und Humus ermittelt. Die gewonnenen Pflanzennährstoffe werden dabei in Haupt- und Spurennährstoffe unterteilt. Stickstoff wird wegen der organischen Bindung nur anteilig berücksichtigt, während Phosphor und Kalium gemäß der Empfehlungen landwirtschaftlicher Fachbehörden zu 100 Prozent als düngewirksam angenommen wird. Die zahlreichen im Kompost vorkommenden Spurennährstoffe werden im Kreislaufpass zum Erhalt einer besseren Übersicht nicht gesondert dargestellt.

### **Vergärung**

Bei der Vergärung werden biologische Abfälle unter phasenweisem Sauerstoffabschluss behandelt. Auf den meisten Vergärungsanlagen werden jedoch zur Herstellung trockener und angenehm riechender organischer Dünger die Gärreste einer anschließenden Kompostierung zugeführt. Das Biogas wird im Kreislaufpass in seiner Gesamtmenge dargestellt. Hierbei kann der Methan- bzw. Energiegehalt variieren. Die erzeugbare Energiemenge ist daher zusätzlich aufgeführt. Die dargestellten Mengen an Strom und Wärme werden z.B. in einem Blockheizkraftwerk innerhalb oder außerhalb der Anlage erzeugt. Sofern das Biogas auf Erdgasqualität aufbereitet und in das Gasnetz eingespeist werden kann, wird dieser Pfad gesondert ausgewiesen.

### **Brennstoffherzeugung**

Biologische Abfälle können anteilig auch zu Brennstoffen verarbeitet werden. Beispielsweise werden holzige Bestandteile abgetrennt und nach einer weiteren Aufbereitung als Brennstoffe z.B. in Biomasseheizkraftwerken verbrannt, sodass Strom und Wärme erzeugt werden können. In der Darstellung sind zunächst die Inputmengen sowie deren Zusammensetzung bei der Brennstoffherzeugung angegeben. Für die Ermittlung des erzeugten Stroms und der Wärme aus den klimaneutralen Brennstoffen wird der Wirkungsgrad des Biomasseheizkraftwerkes berücksichtigt.

### **Düngerherzeugung**

Organische Dünger aus der Kreislaufwirtschaft können in der Landwirtschaft mineralische Düngemittel wie Kalkammonsalpeter, Triple-Superphosphat oder Kornkali in einem nennenswerten Umfang ersetzen. Beim Einsatz organischen Düngers kann der Landwirt insbesondere auf mineralische Kalium- und Phosphordünger (Grunddüngung) verzichten.

Eine Auswahl mineralischer Dünger, die durch den Einsatz von Kompost oder Gärprodukten ersetzt werden, ist in Abhängigkeit der anfallenden Menge an organischen Düngern dargestellt.

Stickstoff (N), Phosphat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) und Kalium (K<sub>2</sub>O) sind die mengenmäßig wichtigsten Pflanzennährstoffe. Die Grunddüngung mit organischen Düngern wird häufig am Bedarf an Phos-

phor ausgerichtet. An dieser Stelle zeigt der Kreislaufpass auf, wie viel Tonnen Weizen jährlich durch den im organischen Dünger enthaltenen Phosphor erzeugt werden können. Des Weiteren wird dargestellt, wie viele LKW-Ladungen erforderlich sind, um die erzeugte Weizenmenge abzutransportieren.

### Humus-Versorgung

Zur Aufrechterhaltung der Humusgehalte kann der Landwirt organische Masse z. B in Form von Stroh in den Boden einarbeiten. Sofern organische Dünger wie Kompost und Gärprodukte zur Verfügung stehen, kann das Stroh auch zur energetischen Verwertung genutzt werden. Im Kreislaufpass ist dargestellt, welche Menge Stroh in den Boden eingearbeitet werden müsste, um die gleiche Menge an Humus zu liefern, wie über die produzierten organischen Dünger dem Boden jährlich zugeführt werden können. Außerdem wird die landwirtschaftliche Ackerfläche dargestellt, die mit dem Humus der organischen Dünger versorgt werden kann.

### Stromversorgung

Durch direkt genutztes Biogas im BHKW, durch eingespeistes Biogas oder durch biogene Brennstoffe wird elektrischer Strom erzeugt. Ein vergleichbarer Energieträger zur Stromerzeugung ist fossiles Erdgas. An dieser Stelle wird berechnet, wie viel Erdgas eingesetzt werden müsste, um die gleiche Menge Strom zu liefern, wie die in dieser Anlage erzeugten Energieträger bereitstellen. Um die eingesparte Menge an Erdgas zu verdeutlichen, wird die Anzahl der Gastanks aufgeführt, die mit der entsprechenden Gasmenge gefüllt werden könnten. Außerdem ist im Kreislaufpass angegeben, wie viele private Haushalte durch das gewonnene Biogas oder die Brennstoffe mit Strom versorgt werden können.

### Wärmeversorgung

Bei der Verstromung biogener Energieträger wird ebenfalls Wärme erzeugt. Ein typischer fossiler Energieträger zum Heizen ist Heizöl. In diesem Abschnitt ist zu sehen, wie viel Heizöl eingesetzt werden müsste, um die durch unsere Energieträger bereitgestellte Wärme zu erzeugen. Außerdem wurde das eingesparte Heizöl in die entsprechende Anzahl an Tankwagenfüllungen umgerechnet. Der Kreislaufpass zeigt in einer weiteren Umrechnung, wie viele Haushalte mit der Wärme aus den biogenen Energieträgern versorgt werden können.

### Ausstellung eines Kreislaufpasses

Die Erstellung eines Kreislaufpasses kann von Betreibern von Kompostierungs- und Vergärungsanlagen beim VHE in Auftrag gegeben werden.

Im Pauschalpreis von 450,00 € zzgl. MwSt. pro Anlage sind inbegriffen:

- Gestaltung eines DIN-A1 Plakates mit individuell gestaltetem Kopf (Firmenlogo, Kontaktdaten, Anlagenfoto).
- Bereitstellung des individuellen Kreislaufpasses im PDF-Format z.B. für die Homepage oder Firmenprospekte.
- ichtbeständige Plakate des Kreislaufpasses im DIN-A1-Format einschließlich Versand.
- 100 Informationsblätter zum Kreislaufpass (4 Seiten im DIN-A5 Format).
- Persönliche Betreuung zur Datenerfassung.



Abbildung 2: Muster-Kreislaufpass für eine Grünabfallkompostierungsanlage mit 10.000 t Input, bei der die gesamte Menge kompostiert wird. Anstelle der Abtrennung holziger Bestandteile als Brennstoff wird ein Teil der (strukturhaltigen) Komposte bei der Herstellung von Blumenerden eingesetzt, d.h. zur Substitution von Torf (im Kreislaufpass noch nicht dargestellt).

- Plausibilitätsprüfung der eingereichten Daten.

Nach Einsendung eines [Bestellformulars](#) wird zunächst ein Fragebogen zugesandt, und die jeweils erforderlichen Daten zu erheben (auf Wunsch wird der [Fragebogen](#) auch vorab unverbindlich zugesandt). Danach wird die individuelle Gestaltung des Plakatkopfes (Firmenlogo, Kontaktdaten, Anlagenfoto etc.) besprochen und ein Entwurf des Kreislaufpasses als pdf-Dokument zugesandt. Nach Freigabe werden die o.g. Plakate und Informationsblätter (auf Wunsch auch mehr) geliefert.

Der Kreislaufpass liefert zum einen wichtige Kennzahlen zur eigenen Auseinandersetzung mit der Leistungsfähigkeit und Leistungsvielfalt einer Kompostierungs- und Vergärungsanlage. Zum anderen kommuniziert er die Leistungsergebnisse alltagsnah für Verbraucher und andere Kooperationspartner, deren Mitwirkung für die Kreislaufwirtschaft von Bedeutung ist. Weitere Informationen finden sich auf der Startseite der Homepage des VHE unter [www.vhe.de](http://www.vhe.de).

Kontakt: VHE Verband der Humus- und Erdenwirtschaft, Kirberichshofer Weg 6, D-52066 Aachen; Tel.: 02 41 / 99 77 11 9, E-Mail: [schneider@vhe.de](mailto:schneider@vhe.de) (SN)

*Quelle: H&K aktuell 03/2013, S. 1 –3 : Michael Schneider( VHE e.V.)*