Unsere Erde hat Fieber und wir verheizen unsere Lebensgrundlage

Biomasse: energetische oder stoffliche Verwertung?

Our planet has a fever and we burn our basis of life

Biomass: energy carrier, or material use?

Gereon Stolle

Dipl.-Ing. (FH) Gereon Stolle
Mitinitiator zur Gründung der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., 1998–2002 Vorstandsvorsitzender der Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V. Köln. Mitbegründer der Landesgütegemeinschaft Kompost e. V. NRW und Mitbegründer der Gütegemeinschaft Substrate im Pflanzenbau (GGS). Mitglied des Fachbereiches „Humuswirtschaft, biologische Abfallbehandlung des Bundesverbandes der Deutschen Entsorgungswirtschaft (BDE) und Mitbegründer des Verbandes Humus und Erdenwirtschaft (VHE/RW) und bis 1998 stellv. Vorsitzender

Zusammenfassung

Zur Erreichung der nationalen Zielsetzungen zur CO_2 Einsparung ist die energetische Verwertung von Biomasse unumgänglich. Die energetischen Potenziale der verschiedenen Biomassesortimente sind sehr unterschiedlich. Die privilegierte, energetische Nutzung führt zu Marktverwerfungen. Ein seit 20 Jahren sehr gut funktionierender Markt der stofflichen Verwertung wird schleichend zerstört, wichtige Pflanzenhauptnährstoffe gehen unwiederbringlich verloren und die notwendige Humusreproduktion erheblich eingeschränkt. Getreidestroh anstelle anderer Biomassen zu verbrennen statt die erforderlichen Mengen zur Humusreproduktion auf der Fläche liegen zu lassen trägt nicht nur zur Ressourcenschonung bei, sondern stoppt auch die Diskussion um den Weizenanbau zum Zwecke der energetischen Verwertung.

Kurzumtriebskulturen sind ein Lieferant fester Bioenergieträger, die mit geeignetem Klärschlammdünger Nährstoff- wie humsseitig sehr gut versorgt werden könnten. Deren Nutzung ist ein weiterer zukunftsweisender Weg. Wenn die CO_2-Diskussion das wichtigste Umweltthema unserer Zeit ist, so ist die nachhaltige Minderung des Treibhauseffektes durch die Kombination energetische-/stoffliche Verwertung, einhergehend mit einer Zielhierarchie zur Nutzung von Biomassen, auf allen gesellschaftlichen Ebenen verstärkt zu kommunizieren.

Abstract

In order to achieve the national targets for CO_2 reduction the energetic exploitation of biomass is essential. Specific energy potentials of different biomass resources are variable. The privileged energetical use will lead to market distortions. One for 20 years very well-operating market for recycling will be insidiously destroyed, essential plant nutrients get irretrievably lost and the necessary humus reproduction is considerably restricted. To leave the necessary amount of cereals straw to humus reproduction instead of burning it, will not only contribute to the conservation of arable land and the resources, but it also stops the discussion of the wheat cultivation for the purpose of energy recovery.

A short rotation crop is a solid bioenergy carrier, which can be very well provided with fertilizer nutrients from suitable sewage sludges or humus. This is another advanced way into the future.

If the reduction of CO_2 emissions is the most important environmental issue of our time, the sustainable reduction of the greenhouse effect by combining energy-recycling, along with the hierarchy of objectives for the use of biomass has to be communicated at all social levels.

1. Einleitung

Der rasante CO_2-Anstieg schockt die Forscher des Weltklimarats. Demnach stieg der CO_2-Ausstoß zwischen 2000 und 2007 dreimal so schnell wie zwischen 1990 und 1999. Einer der Gründe der wachsende Energieverbrauch, vor allem in den Schwellenländern. Mit der Bereitstellung erneuerbarer Energie soll der Entwicklung wirksam begegnet werden. Entsprechend der nationalen Zielsetzung soll der Anteil erneuerbarer Energien bis 2020 im Wärmebereich auf 14 % und im Strombereich auf 30 % steigen. Die energetische Nutzung von Biomasse unter Beachtung von Nachhaltigkeitskriterien wie Umweltschutz, sozialer Ausgleich und Wirtschaftlichkeit muss dabei ein wesentliches Element zur Ereichung dieser Zielsetzung sein.

2. Energetisches Potenzial von Biomassen

Resultierend aus der Summe von Abfall- und Anbaubiomasse wird von einem technischen Biomassepotenzial von 1.000 bis 1.300 PL/a ausgegangen, womit gegenwärtig ca. 8 % des Primärenergieverbrauches abgedeckt werden könnten. In allen Gutachten wird von ca. 100 Mio. Mg Abfallbiomasse ausgegangen, von der ca. 70 Mio. Mg technisch und ökologisch sinnvoll nutzbar wären. Hierdurch könnten 4 bis 5% des Primärenergiebedarfs gedeckt werden. Bis 2010 wird das realistisch in Deutschland durch biogene Reststoffe (ohne Stroh und Wirtschaftsdünger) zu erschließende energetische Potenzial auf 430 PJ/a geschätzt. Größeres Potenzial sehen die Befürworter in der zukünftigen energetischen Nutzung von Grünschnitt. Zusammen mit den getrennt gesammelten organischen Abfällen ergäbe sich zurzeit ein theoretisches Potential von ca. 54 PJ/a [1].

Das Potential an Energieeinsparungen bis zum Jahr 2030 wird mit ca. 27 % (ca.4.041 PJ/a) gegenüber dem Referenzszenario deutlich höher eingeschätzt als durch die Primärenergiebereitstellung aller regenerativen Energien zusammen (1.980–2.599 PJ/a). [1] Trotzdem wird die energetische Nutzung dieser Stoffgruppe, unterstützt durch zahlreiche Gesetze, Verordnungen und Subventionierung massiv vorangetrieben. Die Fokussierung auf die „erneuerbaren Energien" wird somit vielfach zum Leitmuster der Politik und bevorzugt dabei einseitig die energetische Verwertung der Biomasse. Hierbei nimmt sie die schleichende Zerstörung eines seit 20 Jahren sehr gut funktionierenden Marktes billigend in Kauf.

3. Gefährdeter Markt

Die nachhaltige Marktakzeptanz von Kompostprodukten gelang 1989 mit der Gründung der Bundesgütege-

Tabelle 1 [2]
Eignung von Stroh und Bioabfällen zur energetischen Verwertung

Biomasse	MJ/t(FM)	Brennwert	Feuchte
Getreidestroh	14,0	16,7 MJ/t(TS)	14 FM-%
Garten- und Parkabfälle	6,7	15,9 MJ/t(TS)	50 FM-%
Biotonne	4,0	13,6 MJ/t(TS)	60 FM-%

meinschaft Kompost e. V. (BGK). Eine freiwillige Selbstordnungsmaßnahme der Wirtschaft. Sie entstand ohne politischen Druck. Dabei wurden mit den Fach- und Verkehrskreisen einheitliche hohe Qualitätsstandards vereinbart, mit der Vergabe des RAL- Gütezeichens neutral überwacht, dokumentiert und wirkungsvoll umgesetzt.

Der Kompostmarkt ist ein gut funktionierender Markt mit einem getätigten Investitionsvolumen von ca. 3,1 Mrd. Euro und einem jährlichen Umsatz von ca. 1.2 Mrd. Euro. Rund 16 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit ganz unterschiedlicher Qualifikation finden hier einen sicheren Arbeitsplatz [3]. Aus eigener Kraft ohne Subventionen haben sich hochwertige, verlässliche Kompostprodukte in einem umkämpften Markt ihren Platz erobert. Durch die getrennte Sammlung geeigneter Bioabfälle und deren stofflichen Verwertung durch Kompostierung entstanden

- ein bedeutender Markt für Kompostprodukte und Humusdünger die vorher nicht verfügbar waren
- eine wichtige Quelle für stabilen Humus, Pflanzennährstoffe, Torfersatz.

So fördert die Novellierung des EEG kleinere Anlagen, macht Brennstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen attraktiver und verstärkt die Förderung innovativer Techniken. Teilströme aus dem Grün- und Bioabfall als Brennstoffe für die dezentrale Nutzung gewinnen zunehmend an Attraktivität. Folglich werden Teilströme der Kompostierung durch die sich verschärfende Regelungsdichte und aus wirtschaftlichen Erwägungen entzogen. Bei einer durchschnittlichen Anlagengröße von ca. 10 000 t/a, die der BGK angehören, sind zunächst die dezentralen Grünkompostierungsanlagen betroffen. Ihnen wird die wirtschaftliche Grundlage entzogen. Auch größere Bioabfallkompostierungsanlagen bleiben nicht verschont. Der Zustrom von Grünabfällen wird ausbleiben, bzw. als Teilstrom ausgeschleust und der energetischen Verwertung zugeführt. Dadurch fehlt dieser als Strukturgeber, Mischkomponente und lebenserhaltende Nährstoffe und Humusausgangsstoffe werden unwiederbringlich vernichtet. Und dies in Zeiten von Cross Complince in deren Rahmen das Direktzahlungs –Verpflichtungs- Gesetz z. B. in § 2 – Grundanforderungen an die Betriebsführung, Instandhaltung von landwirtschaftlichen Flächen– unter anderem folgendes sagt:

(1) Ein Betriebsinhaber, der Direktzahlungen oder sonstige Stützungszahlungen beantragt, hat für die Dauer des Bezugs der Direktzahlungen

1. seinen Betrieb nach den Grundanforderungen an die Betriebsführung im Sinne des Artikels 4 der *Verordnung (EG) Nr. 1782/2003* zu führen,

1a. die in Artikel 39 Abs. 3 der *Verordnung (EG) Nr. 1698/2005* bezeichneten Grundanforderungen für die Anwendung von Düngemitteln und
Pflanzenschutzmitteln im Falle von Zahlungen im Sinne des Artikels 36 Buchstabe a Nummer IV der *Verordnung (EG) Nr. 1698/2005* einzuhalten,

2. nach Maßgabe einer Rechtsverordnung nach § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 geeignete Maßnahmen im Sinne des Artikels 5 Abs. 1 der *Verordnung (EG) Nr. 1782/2003* hinsichtlich

a) des Schutzes des Bodens vor Erosion,

b) des Erhaltes der organischen Substanz im Boden,

c) des Erhaltes der Bodenstruktur,

d) der Instandhaltung der Flächen

zu ergreifen, um seine landwirtschaftlichen Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand zu erhalten. Hierzu leisten gütergesicherte Kompostprodukte einen wichtigen Beitrag.

4. Vorteile der stofflichen Verwertung

Die stoffliche Verwertung durch Kompostierung ist jedoch mehr als die umweltgerechte Produktion eines multifunktionalen Qualitätsproduktes mit Umweltarbeitsplätzen. Kompostierung ist aktiver, nachhaltiger Klimaschutz.

Ist die energetische Verwertung von Biomasse CO_2-neutral, so ist die Kompostierung CO_2-mindernd! Beim Kompostieren von Bioabfällen wird nur CO_2 frei welches während des Pflanzenwachstums zuvor der Atmosphäre entzogen wurde. Somit ist das Verfahren an sich CO_2-neutral. Der andere Teil bleibt als $C_{org.}$ im Kompostprodukt gebunden und damit der Atmosphäre entzogen.

Verwendung von Kompostprodukten hat unbestreitbar mehrere Vorteile:

- Sie wirkt der Bodenauslaugung entgegen.
- Sie erhöht die organische Substanz in Böden.
- Sie steigert den Wirkungsgrad der Mineraldünger und der Nährstoffe selbst.
- Sie kann 8 % der landwirtschaftlichen Grunddüngung ersetzen, schützt somit endliche Ressourcen und mindert nachhaltig die bei der Mineraldüngerproduktion anfallenden, klimarelevanten Emissionen.
  > Energieeinsparung bis zu 1.600 kWh bei einmaliger Anwendung von 10 TM/ha [4].
- Sie bewirkt in der gartenbaulichen Produktion eine Einsparung von Nährstoffträgern und natürlichen Ressourcen von Torf und Ton.
- Kompostprodukte schaffen CO_2 -Senken in der Biosphäre. Allein die Erhöhung des Humusgehaltes von 0,1 % in der oberen Bodenschicht würde eine Einsparung von ca. 15 Tonnen CO_2/ha bewirken [4].

5. Nährstoff-Substitutionspotential

Tabelle 2 zeigt den Verbrauch an Mineraldüngern in der Bundesrepublik Deutschland und das Substitutionspotential von Kompost auf.

Tabelle 2 [5]
Verbrauch an Mineraldüngern in der Bundesrepublik Deutschland und Substitutionspotenzial von kompost

	Verbrauch an Mineraldüngern Nährstoffe in t/Jahr	Erzeugung von Kompost Nährstoffe in t/Jahr	Substitutionsleistung von Kompost %
Stickstoff (N)	1.790.000	49.421	(2,8); (8,1)
Phosphat (P_2O_5)	310.000	24.336	7,9
Kalium (K_2O)	510.000	40.435	7,9
Kalk (CaO)	2.310.000	149.780	6,5

Biomasse enthält unter anderem die endlichen Pflanzenhauptnährstoffe Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K).

- Phosphor ist für die Chlorophyllbildung unverzichtbar

- sorgt für kräftige Wurzeln, fördert die Entwicklung von Blättern, Blüten und Fruchtansätzen
- die schwerlöslichen tertiären Phosphate werden in leichter lösliche sekundäre oder primäre Phosphate umgewandelt
- größter Phosphateigner der Welt ist Marokko mit rund 65 % aller Phosphatreserven (87,4 Mrd. m^2 Phosphat) der Welt

Der Abbau von P –Lagerstätten:

- beschleunigt den Wachstumskreislauf (Masse),
- den diffusen Eintrag von P in die Umwelt,
- führt zur Beschleunigung der Eutrophierung von Gewässern.

Allein die EU hat einen Jahresbedarf von ca. 3,5 Mio. Mg/a Phosphor!

Dabei:

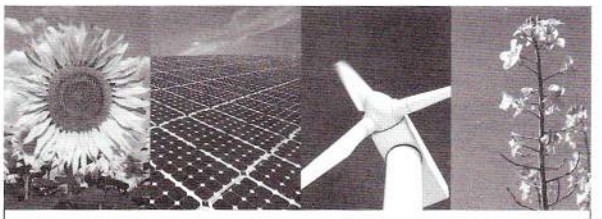
- reichen die bekannten Phosphorvorkommen bei weiter inflationierendem Verbrauch noch ca. 60–130 Jahre! [6]

Umso fataler ist die Signalwirkung die der Bundesrat mit der Verabschiedung der Neuregelung der Düngemittelverordnung (DüMV) am 16. 12. 2008 setzte. Hiernach gilt ein neuer Cadmium(Cd) – Grenzwert für Düngemittel ab einem Phosphorgehalt 5 % P_2O_5 (FM). Die bisher ca. 1,1 Millionen Tonnen landwirtschaftlich angewendeten Klärschlämme (TM ca. 34 %) haben nur 1,6 % P_2O_5 (FM). Somit gilt der Cd-Grenzwert von 1,5 mg/kg (TM) für das bisher streng kontrollierte Düngemittel Klärschlamm. Mit der Folge, dass nach Ablauf der Übergangsfrist die weitaus größte Menge dann der thermischen Verwertung zugeführt werden müssen. Dies bedeutet, dass wir dann jährlich ca. 55.000 Tonnen reines Phosphat unwiederbringlich vernichten!

Für mineralische Düngemittel lockert die neue DüMV den Cd-Grenzwert. So darf ein Mineraldünger mit z.B. einem Gehalt von 5 % P_2O_5 (FM) ca. 2,2 mg Cd/Kg (TM) enthalten, bei höheren Gehalten entsprechend mehr! Vor dem Hintergrund knapper Ressourcen, verbunden mit steigenden Preisen wird dem Abbau und der Verwendung von minderwertigen Phosphaten mit höherem, gesundheitsschädlichem Cd-Gehalt weiter Vorschub geleistet. Organischer Dünger aus Klärschlamm dagegen beinhaltet hochwertiges, cadmiumarmes Phosphat. Bis zum Ablauf der Übergangsfrist sollte die bereits bestehende Gütesicherung AS-Humus so gestaltet werden, dass mit gesetzlich abgesicherten Befreiungstatbeständen die weitere landwirtschaftliche Anwendung abgesichert ist.

Ackerfrucht/Düngung	Humuseffekt (t/ha)
Zuckerrüben (mit Blatt)	–2,3
Zuckerrüben (ohne Blatt)	–1.9
Kartoffeln	–1,8
Mais	–1,4
Weißkohl	–1,8
Getreide	–0,7
Ackersenf	+0,3
Fertigkompost (20t/ha)	+4,2

Tabelle 3 [5]
Humusreproduktionsleistung und Qualität der organischen Substanz (C/N- Verhältnis)



Umwelt im Wandel – Herausforderungen für die Umweltprüfungen (SUP/UVP)

Internationales Symposium 11. April 2008 Umweltbundesamt Dessau

Umweltbundesamt (Hrsg.)

2009, V, 126 Seiten, Euro 24,80. ISBN 978 3 503 11617 1

Berichte des Umweltbundesamtes, Band 1/09

Welchen Beitrag können Umweltprüfungen bei der Lösung von Umweltproblemen wie dem Klimawandel und der Bedrohung der biologischen Vielfalt leisten?

Mit dieser Frage befassten sich Experten aus der Wissenschaft und dem Vollzug im Rahmen eines internationalen Symposiums des Umweltbundesamtes.

Dieses Buch enthält die Expertenbeiträge vom 11. April 2008.

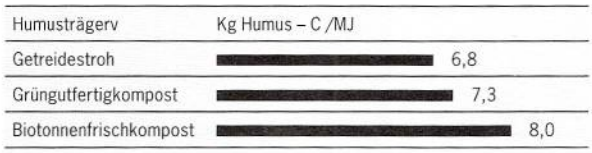
! Weitere Informationen und Bestellmöglichkeit unter www.ESV.info/978 3 503 11617 1

Bestellungen bitte an den Buchhandel oder direkt an:

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co.
Genthiner Str. 30 G · 10785 Berlin
Fax: (030) 25 00 85 - 275
www.ESV.info · ESV@ESVmedien.de

ESV
ERICH SCHMIDT VERLAG

Abbildung 1 [2]
Humusreproduktionsleistung von Getreidestroh und Bioabfällen bezogen auf den Heizwert der Ausgangsstoffe.



6. Humus – Baustein unseres Bodens, Humusreproduktion

Allein in Europa sind bereits 64 Mio. Hecktar Bodenfläche durch falsche Bewirtschaftung degradiert. [5] [4]

- Der Gehalt an organischer Substanz in europäischen Ackerböden ist rückläufig.
- Ca. 45 % der europäischen Böden weisen einen geringen (1–2 % C org.) bis sehr geringen (< 1 % $C_{org.}$) Gehalt an org. Kohlenstoff auf.
- Der obere Bodenhorizont enthält auf 75 % der Fläche Südeuropas weniger als 2 % $C_{org.}$.

Hinzu kommt der verstärkte Anbau humuszehrender „Energiepflanzen" wie Mais sowie Cros Complince. Somit zeichnet sich ein steigender Bedarf an Humusreproduktion ab.

Die Humusreproduktionsleistung und Qualität der organischen Substanz (C/N-Verhältnis) wird in Tabelle 3 dargestellt.

7. Ausblick

Nachhaltige Erhaltung unserer Lebensgrundlagen durch Ressourcenschonung und Bodenschutz – echte Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz mit erhöhter Stoffproduktivität- sind stichhaltige Argumente für die stoffliche Verwertung. Unvernünftig ist es alles was an Biomasse brennen könnte in den Ofen zu stecken. Stichwort: Subvention verhindert Innovation. Jedoch sehen nahezu alle Studien in der holzartigen Biomasse und im Stroh das höchste noch unerschlossene energetische Potential. Vor diesem Hintergrund werden die bisher vernachlässigten „Kurzumtriebsplantagen"an Bedeutung gewinnen. Dies verdeutlicht auch die vorab aufgeführte Tabelle zur Eignung von Stroh und Bioabfälle zur energetischen Verwertung.

Energetische und stoffliche Verwertung ergänzen sich im Hinblick auf Ressourcen- und Klimaschutz. Vorausgesetzt es werden neue Wege in der Kombination von Verwertungssystemen bei gleichzeitiger Erhöhung der Erfassungsquote geeigneter Biomassen und in der Anwendung von Humusprodukten beschritten. Vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeitskriterien, der Stoffproduktivitätserhöhung und des Klimaschutzes ist es sinnvoll Biomasse zunächst zu vergären, die festen Gärreste zu kompostieren und das Kompostprodukt qualitätsabhängig als wichtiger Nährstoff- und Humuslieferant oder Torfersatz einzusetzen [7]. Das Getreidestroh anstelle anderer Biomassen zu verbrennen statt es zur Humusreproduktion liegen zu lassen trägt nicht nur zur Erhaltung von Ackerflächen und Ressourcenschonung bei, sondern stoppt auch die Diskussion Weizenanbau zum Zwecke der energetischen Verwertung. Kurzumtriebskulturen ein Lieferant fester Bioenergieträger, die mit geeigneten Klärschlammdünger Nährstoff- wie humsseitig sehr gut versorgt werden könnten ist ein weiterer zukunftsweisender Weg.

Wenn die CO_2-Diskussion das wichtigste Umweltthema unserer Zeit ist, so ist die nachhaltige Minderung des Treibhauseffektes durch die Systemkombination Vergärung/Kompostierung, einhergehend mit einer Zielhierarchie zur Nutzung von Biomassen, auf allen gesellschaftlichen Ebenen verstärkt zu kommunizieren. Wenn wir unsere Zukunftsfähigkeit nicht verheizen wollen, dann dürfen nur noch wirkliche Biomassen- Überschüsse (z.B. Siebüberläufe, Althölzer, Holzreste etc.) in den Ofen.

Literatur

[1] **Prof. Dr. Michael Nelles**
Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft 2009, Band 13

[2] **Dr. Jürgen Reinhold**
Bioplan GmbH, Vortrag Humustag BGK, 6. 11. 08

[3] Bundesverband er Deutschen Entsorgungswirtschaft e. V.(BDE), Behrensstraße 29, 10117 Berlin

[4] **Favionio & Hogg 2002**
EPEA- Studie, Die Rolle der Bioabfallkompostierung in der Kreislaufwirtschaft, 2002/03

[5] **Prof. Dr. Ing. habil Werner Bidlingmaier**
Vortrag zum Kolloquium Stuttgart, 25. 9. 2008

[6] **Dr. Ralf Tuminski**
Fachtagung des VHE Sachsen-Thüringen 12. 5. 2004

[7] **Prof. Dr. Ing. Martin Kranert, Ralf Gottschall**
Grünabfälle, besser Kompostieren oder energetisch verwerten, EdDE- Dokumentation Nr. 11, 2008, MUNLV NRW Studie –Ressourcen und Klimaschutz in der Siedlungsabfallwirtschaft des Landes NRW, zukünftige Potentiale und Entwicklungen, 3. 3. 2009

Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der chemischen Industrie

Kriterienmatrix zur stofflichen und energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe

Hrsg. von Daniela Thrän, Martin Kaltschmitt, Andreas Kicherer, Markus Piepenbrink und Maximilian Hempel.

Verfasst von Daniela Thrän, Martin Kaltschmitt, Andreas Kicherer, Markus Piepenbrink

2008, XII, 82 Seiten, mit zahlreichen Abbildungen, Euro (D) 19,80. ISBN 978 3 503 10635 6

Initiativen zum Umweltschutz, Band 69

Weitere Informationen und Bestellmöglichkeit unter