

## „Wachstumsmarkt Biogut- und Grüngutkomposte – Bedarfsanalyse 2030“

**Autoren:** Ralf Gottschall, Thomas Raussen, Tim Treis

### Zusammenfassung

Obwohl die pflanzenbaulichen Märkte Biogut- und Grüngutkomposte bereits seit 40 Jahren als hochwertige kombinierte Bodenverbesserungs- und Düngemittel sowie Kultursubstrate nachfragen, werden diese in Deutschland nach wie vor verordnungsmäßig als „Abfälle zur Verwertung“ erfasst (*BioAbfV, 2021*). Dementsprechend behandelt man Biogut und Grüngut in der Kreislaufwirtschaft noch überwiegend als „Abfälle“ und nicht als wichtige sekundäre Rohstoffe. Im Hinblick auf die „Psychologie der Märkte“ übt dies einen negativen Einfluss aus.

Während auf EU-Ebene über die neue Düngeprodukteverordnung (EU Fertilizer Product Regulation (FPR)) inzwischen ein „end of waste“-Status definiert wurde und damit Biogut- und Grüngutkomposte zu frei handelbaren Produkten geworden sind, hinkt die deutsche Gesetzgebung diesen Entwicklungen seit langem hinterher. Dementsprechend sah man sich auch in den letzten 10 Jahren nicht in der Lage, auf nationaler Ebene ein ökologisch sinnvolles und wirtschaftsnahes, einfach zu handhabendes Regelwerk für Biogut- und Grüngutkomposte als wichtige Sekundärrohstoffdünger und damit als Produkte zu schaffen.

Biogut- und Grüngutkomposte werden aktuell bundesweit in einer Größenordnung von etwa 4,1-4,3 Mio. Mg p. a. hergestellt und in diverse pflanzenbauliche Verwertungsgebiete vermarktet. Für diese Produkte werden inzwischen praktisch durchgehend und z. T. in erheblicher Größenordnung Nettoerlöse ab Werk erzielt, die selbst in den Absatzbereichen für Großmengen wie ökologischer Landbau, Erdenwirtschaft und z. T. Garten- und Landschaftsbau zwischen 5-15 €/Mg Kompost liegen.

Gegenüber o.g. aktueller Vermarktungsmenge wird ein marktgetriebener Bedarf an hochwertigen, gütegesicherten Biogut- und Grüngutkomposten um 10 Mio. Mg auf die perspektivische Zeitlinie der nächsten ca. 10 Jahren gesehen. Neben moderaten weiteren Absatzsteigerungen der klassischen pflanzenbaulichen Verwertungsgebieten (GaLaBau, konventioneller Landbau etc.) im einstelligen Prozentbereich wird diese Nachfrage vor allen Dingen aus der Erdenwirtschaft (Torfersatz) und dem Ökolandbau (starkes Flächenwachstum) mit jährlichen Steigerungsraten der Verwertungsmengen zwischen 10 bis über 20 % getrieben.

Gütegesicherte Biogut- und Grüngutkomposte leisten bereits heute einen wichtigen Beitrag zur Unterstützung relevanter ökologischer und ökonomischer Transformationsbestrebungen in der Gesellschaft. Die gilt insbesondere im Hinblick auf eine

verbesserte Klimaresilienz von Böden und pflanzenbaulichen Anbausystemen, Ersatz energieintensiv hergestellter industrieller Dünger, THG-Reduktion und Ersatz bzw. Ergänzung primärer Rohstoffe, v. a. im Bereich Torf.

Darüber hinaus wird mit der aktuellen Entwicklung und der Nachfragesteigerung bei Komposten auch die monetäre Wertschöpfung der Kreislaufwirtschaft erhöht. Berücksichtigt man ein weiterhin ansteigendes Preisniveau bei den Komposten aufgrund des zunehmenden Nachfrageüberhangs oder gar die Einbeziehung der Klimaschutzwirkung dieser Produkte in einen CO<sub>2</sub>-Zertifikatehandel könnten sich diese Benefits der Komposte in den nächsten 10 Jahren mindestens noch einmal verdoppeln. Grundlage dafür ist es außerdem, die erfassbaren, aber bisher nicht verwerteten Mengen an Biogut- und Grüngut sowie anderen Bioabfällen in Höhe von mindestens 6 Mio. Mg p. a. bundesweit in eine aus Rohstoff-sicht tatsächlich sinnvolle stoffliche Verwertung zu integrieren.

Dies ist kein utopischer Ansatz, sondern hierzu bedarf es alleine einer zielgerichteten Vorgehensweise als Ausdruck des entsprechenden Willens sowohl auf politischer als auch kommunaler Ebene. Diese Vorgehensweise muss neben der Vorgabe eines – z. T. bereits vorhandenen – strategischen und rechtlichen Rahmens v.a. für eine konkrete Umsetzung sorgen, statt Schubladenpapiere anzuhäufen und das im Grüngutbereich bisherige vielfache „Laissez-faire“ fortzuführen. Dazu gehören bei der Grüngutverwertung sachlich zwingend eine Reihe relevanter Anpassungen/Auslegungen der BImSchV und des BauG zwecks einer für die öRE praktikablen und auch ökonomisch akzeptablen Erfassung und Aufbereitung von Grüngut zur stofflichen Verwertung über die Kompostierung.

## **1 Problemstellung und Zielsetzung**

### **1.1 Erfasste Biogut- und Grüngutmengen sowie Mengenpotential**

Nach DESTATIS-Daten (2022) wurden 2021 in Deutschland bundesweit rund 11,2 Mio. Mg (FM) an Biogut, Grüngut und anderen Bioabfällen erfasst und stofflich, energetisch/stofflich oder rein energetisch verwertet. Nach Daten der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) wurden in den der RAL-Gütesicherung Komposte bzw. Gärprodukte angeschlossenen Anlagen im Jahr 2021 ca. 8,3 Mio. Mg (FM) Biogut und Grüngut in reinen Kompostierungsanlagen und noch einmal ca. 4,5 Mio. Mg (FM) an Biogut und anderen Bioabfällen in gewerblichen Vergärungsanlagen für organische Reststoffe/Abfälle (ohne NawaRo-Anlagen) verwertet (BGK, 2023). Geht man von weiteren, nach Schätzungen bis ca. 1 Mio. Mg (FM) reichenden Mengen an verarbeitetem Biogut und Grüngut in Anlagen anderer Gütesicherungssysteme (QLA, FBK) sowie in einer nicht unerheblichen Anzahl an Grüngutkompostierungsanlagen aus, die keiner Gütesicherung unterliegen, so ergäbe sich damit für 2021 eine Gesamtmenge von ca. 13,8 Mio. Mg (FM), die deutlich über den DESTATIS-Angaben liegt.

Trotz dieser beeindruckenden Zahlen ist festzuhalten, dass sehr hohe Potentiale an organischen Reststoffen aus dem Siedlungsbereich für die Kompostierung und Vergärung nach wie vor nicht erfasst werden. Dies betrifft v. a. Biogut und Grüngut, z. T. aber auch organische Gewerbeabfälle, die nach wie vor „in Grauzonen/über Billigverfahren“ in die Landwirtschaft gehen. Bezüglich des Bioguts zeigt der hohe Organikanteil im Restmüll von knapp 40 % an, dass trotz der o. g. Biogut- und Grüngutmengen nach wie vor sehr große Biogutanteile nicht getrennt gesammelt werden. Diese erfassbaren Biogutmengen könnten bundesweit über 2 Mio. Mg p. a. erreichen, wenn zumindest die Hälfte der organischen Reststoffe aus dem Restmüll getrennt erfasst würde, wie dies seitens der 95. Umweltministerkonferenz der Länder gefordert wurde (UMK, 2021). Hinzu kommen nach wie vor erhebliche Mengen an Biogut, die bislang in öRE ohne Biotonne, mit freiwilligen Anschluss oder Bringsystemen nicht erfasst werden. Insgesamt wird die Menge an verhältnismäßig einfach erfassbarem zusätzlichen Biogut in Deutschland auf rund 3 Mio. Mg p. a. geschätzt (Santjer und Kern, 2021; Jedelhauser, 2023; Kern und Richter, 2023).

Obwohl bemerkenswerter Weise selten im Fokus und daher bisher auch politisch wenig registriert, sieht die Situation im Bereich des Grünguts nicht anders aus. So existieren sechs Flächenländer im Bundesgebiet, bei denen die Sammelquoten an Grüngut lediglich 15-40 kg pro Einwohner und Jahr betragen, während fünf andere Flächenbundesländer Sammelquoten zwischen 80-100 kg Grüngut pro Einwohner und Jahr erreichen. Viele noch höhere Erfassungsquoten einzelner öRE in verschiedenen Bundesländern mit Sammelquoten bis über 150 kg pro Einwohner und Jahr zeigen, welche Potentiale hier weiterhin brach liegen. Bei bundesweiter Steigerung der Sammelquoten um nur 25-50 kg pro Einwohner und Jahr wären zusätzlich 2-4 Mio. Mg an Grüngut alleine aus den Zuständigkeitsbereichen der ÖRE für die Kompostierung generierbar. Diesem Potential hinzuzufügen, wären weitere Mengen an Landschaftspflegematerial, deren Umfang und die sich hieraus ergebenden Gesamtmengen an Grüngut derzeit sehr unterschiedlich eingeschätzt werden (Hirschler, 2022).


Insgesamt gesehen sind damit bei zielgerichteter und konsequenter Vorgehensweise ohne weiteres mittelfristig noch einmal mindestens 6 Mio. Mg an Biogut, Grüngut und anderen Bioabfällen für die Kompostierung und Vergärung bundesweit erfassbar.

## 1.2 Qualität von Biogut- und Grüngutkomposten

Aus Biogut und Grüngut werden in Deutschland – mit oder ohne Vorvergärung – hochwertige Produkte für die stoffliche Verwertung hergestellt. Auch wenn im juristischen Kontext diese Materialien nach wie vor als „Abfälle zur Verwertung“ gehandelt werden (BioAbfV, 2022), so weisen doch nicht nur die fachlichen Einschätzungen bezüglich der positiven Eigenschaften von Komposten für eine pflanzenbauliche Verwertung auf eine andere Sichtweise hin. Vielmehr zeigt alleine schon die Marktsituation, dass es sich hier eindeutig um ein Produkt handelt. Denn wer wollte wohl Müll kaufen? Oder würde in großem Stil und über lange Zeiträume tatsächlich ein Material nachfragen

und dafür z. T. hohe Preise bezahlen, wenn es sich nicht um ein gut nutzbares Produkt, sondern um Abfall handeln würde? So wurden in den letzten 3 Jahren durchschnittlich ca. 4 Mio. Mg (FM) Biogut- und Grüngutkomposte p. a. pflanzenbaulich verwertet. Seit Beginn der Getrenntsammlung Mitte der 1980-er Jahre wurde eine Kompostmenge von rund 80 Mio. Mg (FM) im Pflanzenbau angewendet. Dabei werden inzwischen, wie Tab. 1 zeigt, z. T. hohe bis sehr hohe Erlöse erzielt.

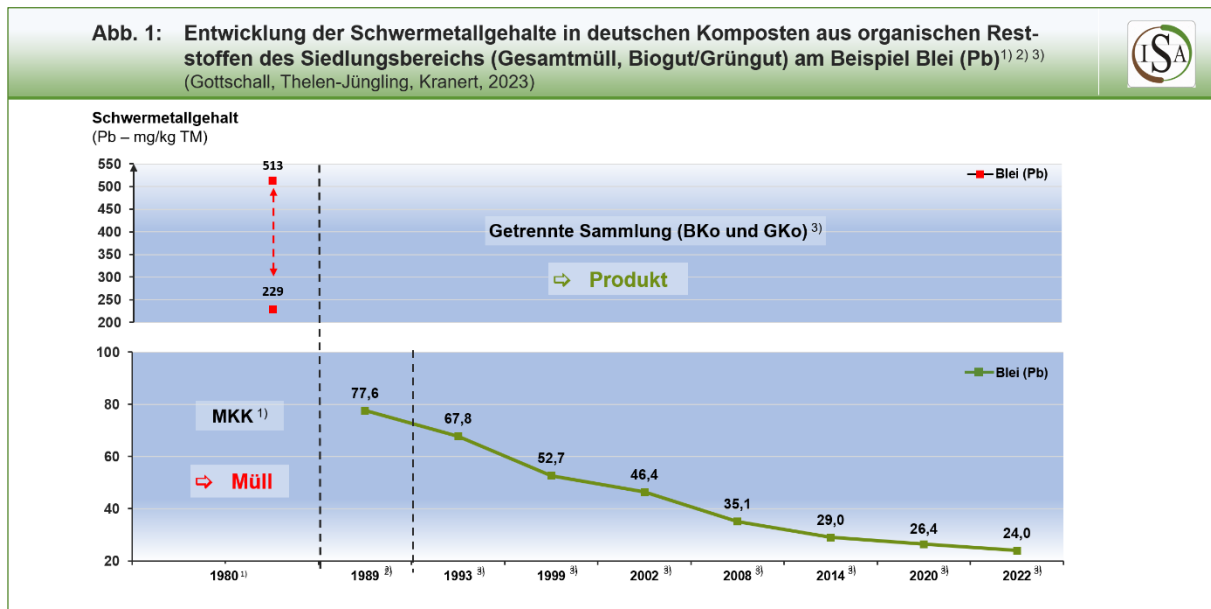
**Tab. 1: Nachfragebedingte übliche Verkaufspreise für gütegesicherte Biogut- und Grüngutkomposte in Deutschland 2023 (€/Mg FM, ab Werk, zzgl. MwSt.)<sup>1)</sup> (Gottschall, 2023)**



Vermarktungssegment	Preisbereich (€/Mg)	Anmerkung
➤ Landwirtschaft (konvent.)	0,00 bis 3,00	Großmengenverkauf
➤ Ökolandbau	2,00 bis 8,00	Großmengenverkauf
➤ Erdenwirtschaft	3,00 bis 12,00	Großmengenverkauf
➤ GalaBau	5,00 - 15,00	Mittel- bis Großmengen
➤ Hobbygartenbereich	15,00 - 35,00	Kleinmengenverkauf

<sup>1)</sup> ohne Min./Max.-Spitzen

Einen großen Anteil an der positiven Entwicklung der Kompostverwertung haben die getrennte Sammlung selbst und in den Folgejahren kontinuierliche Qualitätsverbesserungen der Komposte aus Biogut und Grüngut. Insbesondere sind die Schwermetallbelastungen und auch die Fremdstoffanteile in den Komposten nicht nur im Vergleich zu den früheren Gesamtmüll-/Müll-Klärschlammkomposten drastisch reduziert worden, sondern sanken auch nach Einführung der getrennten Sammlung bis heute kontinuierlich weiter ab. Abb. 1 zeigt dies am Beispiel des Schwermetalls Blei. Nicht nur im Vergleich zur Gesamtmüllkompostierung in 1980 sind die Belastungswerte in den Biogut- und Grüngutkomposten auf weniger als 5 % abgesenkt worden. Auch gegenüber den Anfängen der getrennten Sammlung wurden bis 2022 noch einmal massive Verbesserungen in Form einer um ca. 2/3 geringeren Belastung erzielt. Ein sehr ähnlicher Trend existiert – mit Ausnahme bei Kupfer – bei allen regulär nach BioAbfV analysierten Schwermetallen, also insbesondere auch bei den besonders problematischen Metallen Cadmium, Quecksilber, Chrom und Nickel (Gottschall, Kranert, Thelen-Jüngling, 2023).



- 1) MKK: Müll-/Klärschlammkomposte. Arithmetisches Mittel in Deutschland (LAGA, 1980; Wohlfahrt, 1983)
- 2) Bioabfall-Komposte aus der frühen Witzenhäuser Versuchsphase (arithmetisches Mittel aus einer kleineren Anzahl von Kompostanalysen (n = 18, Kehres, 1990)
- 3) Arithmetisches Mittel aller Komposte (Biogut- und Grüngutkomposte) aus der Gütesicherung RAL-GZ 251 Kompost der BGK (n = 737 in 1993, n = 2.510 in 1999, n = 2.376 in 2002, n = 2.691 in 2008 n = 3.089 in 2014, n = 3.841 in 2020 und n = 3.875 in 2022)

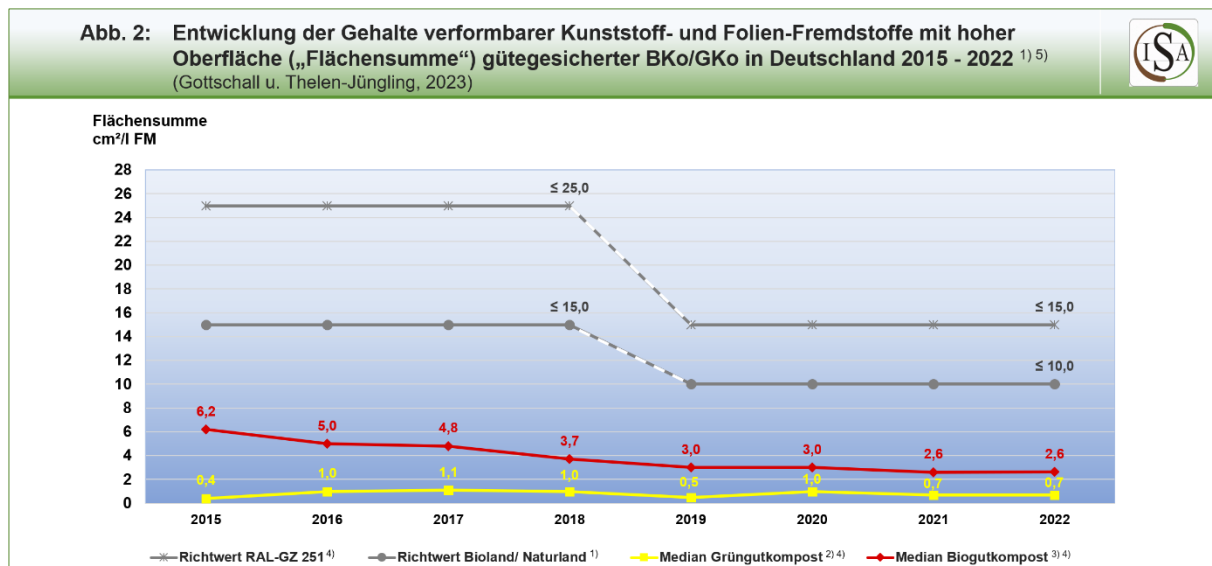
Da gut und sortenrein gesammeltes Biogut mit geringen Fehlwurfquoten als eine Art „Bioindikator“ i. d. R. – und soweit keine geogen/anthropogen bedingten Bodenbelastungen vorliegen – die immissionsbedingte „Hintergrundbelastung“ bzgl. der Schwermetalle anzeigt, wird an diesem Ergebnis auch deutlich, wie stark sich die Emissions- und Immissionssituation in Deutschland während der letzten 30 Jahre verbessert haben. Hierzu hat das BImSchG einen zentralen Beitrag geleistet. Nach Daten des Umweltbundesamtes ist die Emission z.B. von Cadmium, Quecksilber, Blei und Nickel zwischen 1990 bis 2016 bundesweit um 60 bis über 90 % zurückgegangen (Schröder et. al, 2017).

Aber auch im Bereich der Fremdstoffbelastung gerade von Biogutkomposten sind mittlerweile große Fortschritte erzielt worden. Dies betrifft insbesondere die letzten 10 Jahre der Entwicklung mit konzertierten Aktionen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit und vielen, z.T. gemeinsamen Initiativen von ÖRE, privaten Beratungsorganisationen, Verbänden der Kreislaufwirtschaft und den verarbeitenden Anlagen selbst. Einen wesentlichen Beitrag hierzu dürfte auch die Einführung des neuen Qualitätsparameters „Flächensumme“ durch die BGK geleistet haben. So konnte zwischen 2015 bis 2022 in den Biogutkomposten der RAL-Gütesicherung 251 Kompost der BGK der Gehalt der besonders relevanten, weil visuell auffälligen Leichtkunststoffe, Folien und Verbundstoffe („Flächensumme“) um ca. 58 % reduziert werden (Abb. 2). Dadurch können Biogutkomposte heute zu einem erheblichen Teil auch in sensible

Anwendungsgebiete wie den ökologischen Landbau vermarktet werden (Gottschall et. al. 2021; Gottschall et. al., 2023a).

Dieser Situation wurde in Deutschland seitens des Gesetzgebers in den letzten 10 Jahren keineswegs Rechnung getragen und entsprechend können Biogut-/Grüngutkomposte nach einer definierten Verarbeitung und Gütesicherung hier zu Lande auch nach wie vor nicht als Produkte gehandelt werden. Hingegen ist auf europäischer Ebene mit der 2019 beschlossenen „EU-Düngeprodukteverordnung“ (EU Fertilizer Product Regulation (FPR)) seit 7/2022 eine Definition des „end of waste“ für Komposte verbindlich in Kraft gesetzt worden (VO EU 2019/1009 (FPR)).

Eine vertiefte Betrachtung, inwieweit nach der bisher vorgesehenen Durchführungspraxis mit dieser EU-Direktive bereits ein „Befreiungsschlag“ erfolgt ist oder ob damit nicht ein Teil der Probleme verlagert wurde, würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Alleine jedoch das für die Psychologie des Marktes relevante Signal, dass entsprechend CE-zertifizierte Biogut- und Grüngutkomposte nunmehr im EU-Raum frei handelbare Produkte darstellen, ist ein Meilenstein und der Weg in die richtige Richtung. In den deutschen Rechtsregelungen endet die Eigenschaft der Komposte als „Abfall zur Verwertung“ hingegen nach wie vor erst in jenem „juristisch-magischen Augenblick“, in dem der Kompostkrümel vom Streugerät auf den Acker fällt.



- 1) Richtwerte ( $\leq$ ) nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 1/2023)
- 2)  $n = 1.138$  in 2015,  $n = 1.488$  in 2016,  $n = 1.518$  in 2017,  $n = 1.636$  in 2018,  $n = 1.803$  in 2019,  $n = 1.942$  in 2020,  $n = 2.011$  in 2021 Daten aus der RAL-Gütesicherung 251 Kompost (BGK, 2016-2022)
- 3)  $n = 1.772$  in 2015,  $n = 1.857$  in 2016,  $n = 1.843$  in 2017,  $n = 1.900$  in 2018,  $n = 1.874$  in 2019,  $n = 1.899$  in 202 und  $n = 1.908$  in 2021 Daten aus der RAL-Gütesicherung 251 Kompost (BGK, 2016-2022)
- 4)  $n = 1.138$  (Grüngutkomposte) bzw.  $1.772$  (Biogutkomposte) in 2015, da 2015 noch nicht alle Komposte auf den neuen Parameter „Flächensumme“ untersucht worden sind.
- 5) Flächensumme: Flächensumme (normierte Flächenmessung von Fremdstoffen, erfasst werden i.d.R. leichte Folienkunststoffe und Verbundstoffe mit hoher Oberfläche, die bei der gravimetrischen Messung nur einen geringen Anteil ausmachen, jedoch visuell besonders auffällig sind)

### 1.3 Spezialproblematik Grüngutkompostierung

Die für den Bereich der Verwertung von Biogut und anderen Bioabfällen existierenden Problemstellungen (s.o.) überschneiden sich nur teilweise mit jenen bei der Erfassung und Kompostierung von Grüngut. Für Grüngut sind bundesweit insbesondere folgende Problemstellungen bzgl. der Erfassungs- und Verarbeitung virulent:

- Fehlende oder nur eingeschränkte Grüngutsammlung in vielen öRE aus verschiedensten Gründen (s. u.).
- Vielfach fehlende bürgerfreundliche Erfassungssysteme (räumlich und zeitlich gut erreichbare Sammelplätze).
- Illegale Grüngutentsorgung insbesondere im ländlichen Bereich auf „wilden Deponien“ (s. Abb. 3).
- Abbrand von v.a. holzigem Grüngut im Privatbereich und hohe abgängige Mengen über „Traditionsfeuer“, die z. T. als Entsorgungsmaßnahme genutzt werden.
- Konkurrenz von Einfachverfahren, wie der direkten landwirtschaftlichen Verwertung ohne hygienisierende Rotte gegenüber einer regulären Kompostierung, trotz gegenteiliger Vorgaben in der BioAbV.
- Grundsätzliche Konkurrenz von energetischer und stofflicher Verwertung im Bereich des holzigen Grünguts.
- Genehmigungshürden für Bau und Betrieb von Sammel- und Aufbereitungsanlagen (Bauplanungsrecht, Teilregelungen nach BImSchV und Naturschutzrecht für Häckseln und Lagern von Grüngut – *Wagner et. al., 2022*). Dies führt für viele öRE beim Aufbau einer Verwertungsstruktur für Grüngut zu Auflagen, die eine Grüngutkompostierung unwirtschaftlich, in Einzelfällen sogar undurchführbar machen.

Abb. 3: Illegale Grüngutentsorgung: ein Beispiel aus Nordhessen (Gottschall, 2022)



„Grüngutdeponien“ in Waldbeständen  
und der freien Feldflur





## 2 Produktnutzen, Kompostnachfrage und Herstellungshemmnisse

### 2.1 Produktnutzen

Der hohe Nutzen von Biogut- und Grüngutkomposten als kombinierte Bodenverbesserungs- und Düngemittel sowie als Torfersatzstoffe ist seit langen Jahren bekannt (Tab. 2; s. z. B. *Stöppler-Zimmer et. al., 1993; Kranert und Gottschall, 2007; Kluge et. al., 2008; Bruns et. al., 2009; Bonanomi et. al., 2018*). Gegenüber der Anfangssituation der getrennten Sammlung und Kompostierung in den 1980er/1990er-Jahren geriet die Wertschätzung dieser positiven Komposteigenschaften jedoch zwischenzeitlich in Vergessenheit, teilweise wurden diese außerhalb der unmittelbaren pflanzenbaulichen Verwertungsgebiete sogar mehr oder minder ignoriert.

Tab. 2a: Welchen Nutzen hat der Einsatz von Kompost? (1)  
(Gottschall, 2018)



#### Humusreproduktion - Bodenverbesserung - Nährstoffwirkung - Torfsubstitution

- Ausgleich des Humusabbaus im Boden und - bei entsprechender und regelmäßiger Zufuhr – Erhöhung des Humusgehaltes im Boden
- Verbesserung der Wasserführung und des Wasserspeichervermögens im Boden
- Vermehrung des Luftporenvolumens und damit der Durchlüftung des Bodens
- Verbesserung der Bodenstruktur und damit der Bearbeitbarkeit des Bodens
- Verbesserung der Aggregatstabilität, Reduzierung der Wind- und Wassererosion (v. a. in Hanglagen)
- Förderung der Bodenaktivität und damit des Bodenlebens
- Minderung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbefall (phytosanitäre Wirkungen)

Tab. 2b: Welchen Nutzen hat der Einsatz von Kompost? (2)  
(Gottschall, 2018)



#### Humusreproduktion - Bodenverbesserung - Nährstoffwirkung - Torfsubstitution

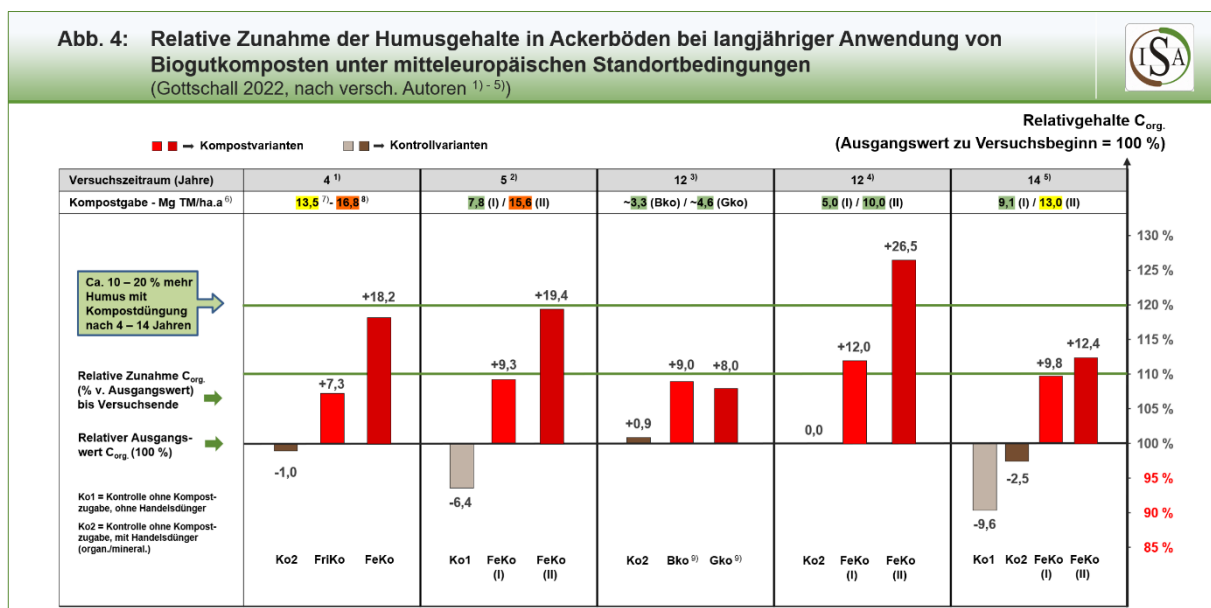
- Stabilisierung des pH-Wertes und Vorbeugung gegen Bodenversauerung
- Langfristige Nährstoffversorgung der Pflanzen im Makro- und Mikrobereich, bessere Nährstoffspeicherung (Humus, KAK), Erhalt/Anhebung der verfügbaren Nährstoffmengen im Boden
- Kurz-/langfristige Erhöhung der Erträge
- Beitrag zur besseren Pflanzenqualität
- Schließung der Kreisläufe (Wiederverwendung von Nährstoffen und organischer Masse)
- Klimaschutz und Biodiversität (CO<sub>2</sub>-Sequestrierung, Torfersatz, Moorschutz)

Insgesamt: Wesentlicher Beitrag zur Erhaltung/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit



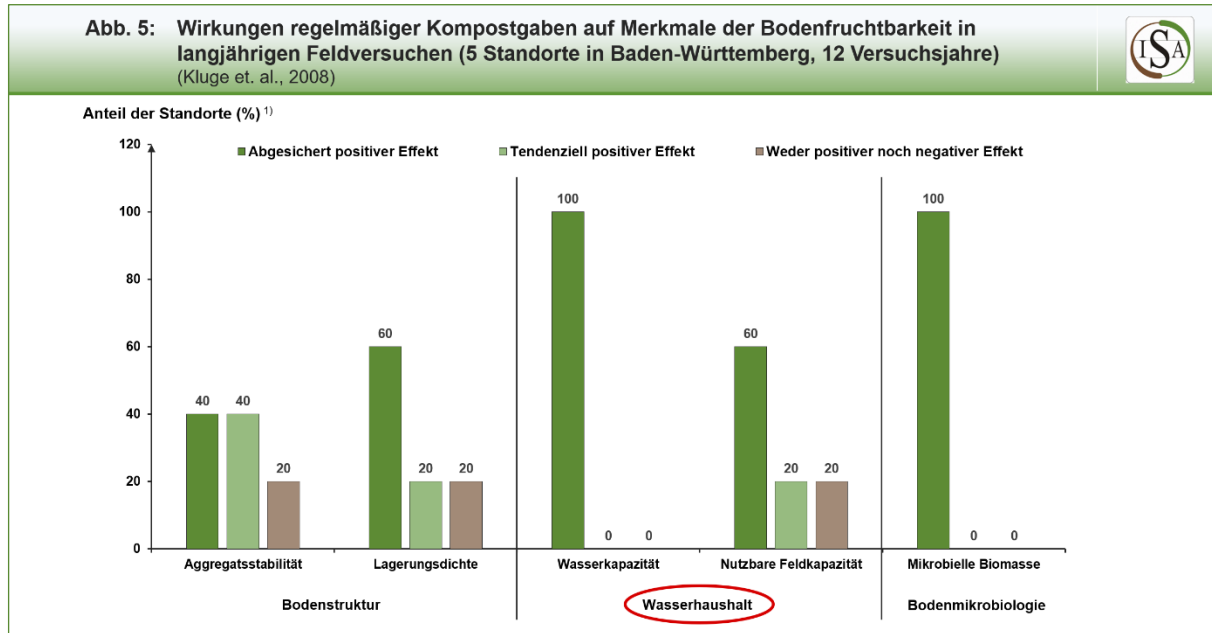
Diese Situation hat sich in den letzten 5-10 Jahren im Hinblick auf zunehmend kritische Entwicklungen sowohl im Bereich Dünger als auch Torfersatz grundlegend verändert - sowie übergreifend selbstverständlich im Hinblick auf den Klimawandel und damit die Frage nach Maßnahmen zur Steigerung der Resilienz von Böden und Anbausystemen.

Auch wurde lange Zeit entgegen des Stands von Wissenschaft und Technik behauptet – und wird dies teilweise auch noch heute – dass mit Komposteinsatz zwar Humusproduktion in Böden betrieben werden kann, jedoch kein Humusaufbau. Abb. 4 zeigt diesbezüglich anhand der Ergebnisse aus mehreren langjährigen Feldversuchen, dass unter geeigneten Rahmenbedingungen durch einen regelkonformen Komposteinsatz ohne weiteres eine Zunahme der  $C_t$ -Gehalte in Böden um 10-20 % im Vergleich zum Ausgangsgehalt erzielt werden kann (s.a. Kluge et. al., 2008; Erhardt et. al., 2016; Hülsbergen, 2022).

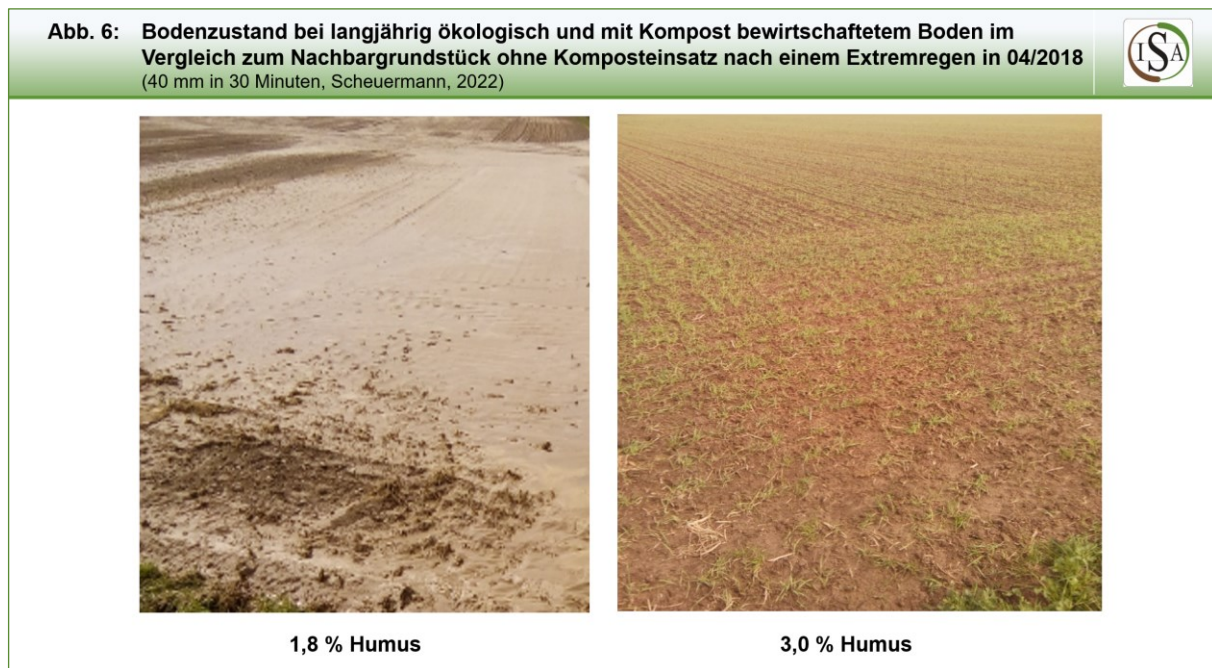


- 1) Stöppler-Zimmer et. al. (1996)
- 2) Gottschall et. al. (1991)
- 3) Daubitz et. al. (2009); Grunert et. al. (2021)
- 4) Kluge et. al. (2008)
- 5) Erhardt et. al. (2016)
- 6) max. 10 Mg TM/ha.a nach Bioabfallverordnung
- 7) Bei Frischkompost (FriKo)
- 8) bei Fertigungskompost (FeKo)
- 9) Bko = Biogutkompost, Gko = Grüngutkompost

Eine Auswahl relevanter Bodeneigenschaften, die gerade für die Resilienz pflanzenbaulich genutzter Böden gegenüber Klimaeinflüssen von besonderer Relevanz sind, und deren positive Entwicklungen bedingt durch Komposteinsatz in solchen langjährigen Feldversuchen immer wieder bestätigt worden sind, wird in Abb. 5 wiedergegeben. Die konkreten positiven Konsequenzen der Erhöhung der Humusgehalte und damit der vorgenannten Vorteilswirkungen u.a. von Komposten verbildlicht mehr als alle Daten das Foto eines Ackerstandortes nach einem Starkregenereignis in Abb. 6.



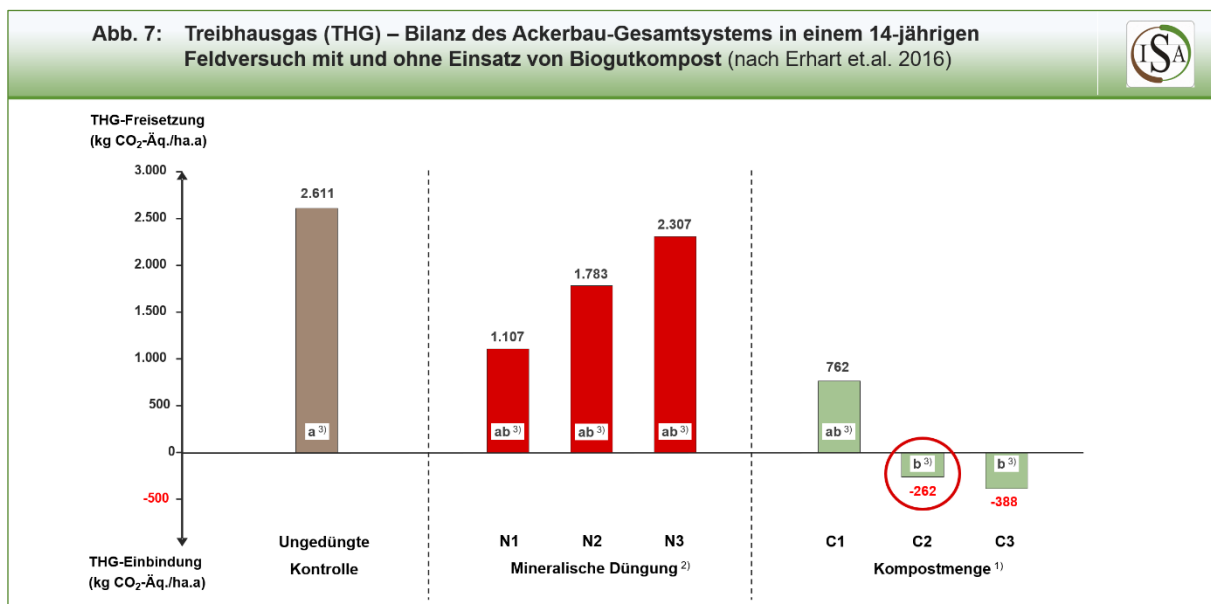
<sup>1)</sup> 5 Versuchsstandorte, prozentualer Anteil (1 Standort = 20%)



Darüber hinaus ist es möglich, die aus üblichen Ackerbausystemen resultierende THG-Bilanz mittels Komposteinsatz deutlich zu verbessern (Abb. 7). Bilanziell und unter Berücksichtigung aller wesentlichen ackerbaulichen Maßnahmen können teilweise sogar negative THG-Salden erzielt werden, bedingt durch die längerfristige Einbindung von Kohlenstoff aus den Komposten in die Böden (Erhardt et. al., 2016). Nach aktuellen Berechnungen des Autorenteam auf Grundlage der Ergebnisse o.g. langjähriger Feldversuche und den seitens BGK bzw. VDLUFA angegebenen „Humusäquivalenten“ für Komposte wäre mit 10 Mio. Mg (FM) durchschnittlicher Biogut- und Grüngutkomposte eine unmittelbare Bindung von ca. 5,5 Mio. Mg CO<sub>2</sub> p. a. in Böden über die organische Substanz der Komposte möglich, von denen ca. 2,0 bis 2,8 Mio. Mg

CO<sub>2</sub> über mindestens 10-15 Jahre in den Böden fixiert und damit der Atmosphäre entzogen würden.

Aufgrund synergetischer Effekte könnte die Klimaschutzwirkung noch stärker ausfallen, wenn die Kompostausbringung in Systeme des ökologischen Landbaus eingebettet würde. Dies ist im Wesentlichen bedingt durch den Beitrag betriebsexterner Komposte bzgl. der Absicherung bzw. des Wachstums ökologischer Landbausysteme, die flächenbezogen einen hohen Klimaschutzvorteil gegenüber konventionellen Landbausystemen ermöglichen (Sanders und Hess, 2019; Arunrat et. al., 2022; Hülsbergen et. al., 2023).



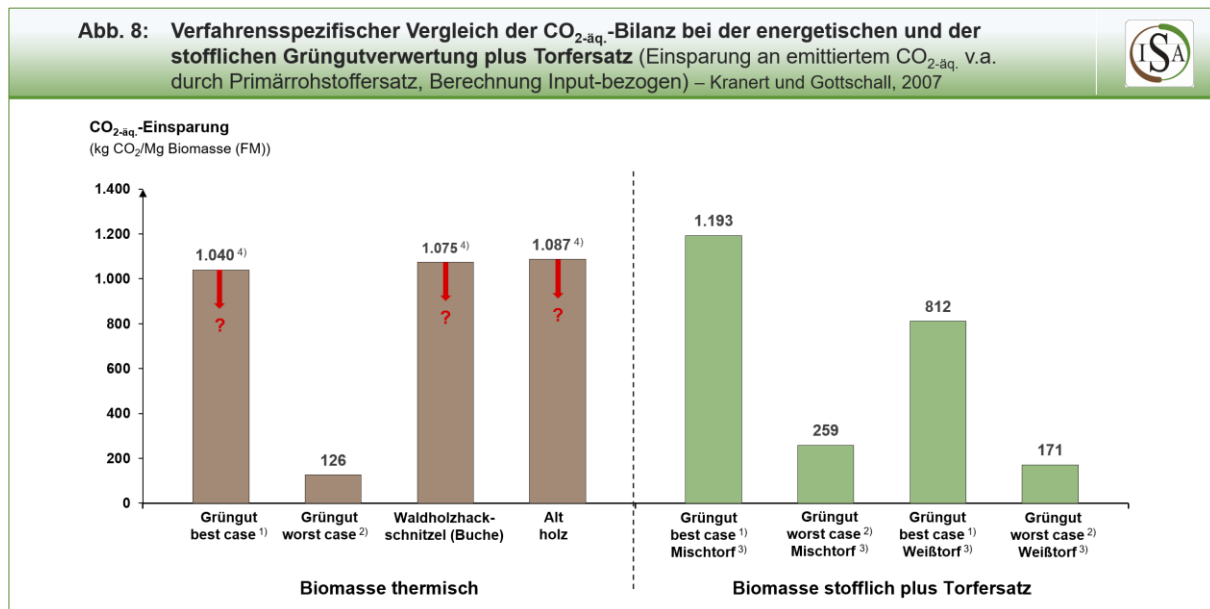
1) 8 (C1) bzw. 14 (C2) bzw. 20 (C3) t Kompost (FM)/ha.a

2) Durchschnittliches N-Düngungsniveau: 29 (N1) bzw. 46 (N2) bzw. 62 (N3) kg N/ha.a

3) Varianten, die keinen gleichen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich signifikant ( $p \leq 0,05$ ) nach Tuckey's HSD

Eine besonders hohe Relevanz bezüglich der THG-Entlastung der Atmosphäre nimmt der Ersatz des primären Rohstoffs Torf durch Grüngutkomposte ein. Bereits 2007 wurde in einer EdDE-Studie zur energetischen und stofflichen Grüngutverwertung zwecks Torfersatz und unter Gesichtspunkten der CO<sub>2</sub>-Freisetzung dokumentiert, dass die stoffliche Verwertung der energetischen Grüngutverwertung bzgl. der CO<sub>2</sub>-Bilanz im Wesentlichen gleichwertig ist, solange stark holzige Grüngutmaterialien verwertet werden (Abb. 8). Bei Grüngut mit reduziertem Holzanteil und Zunahme des krautigen Anteils in Grüngut ist die stoffliche Verwertung der energetischen Verwertung sogar überlegen (Kranert und Gottschall, 2007). Alle diese Modellierungen (s. Abb. 8) waren zwecks einer einheitlichen Vergleichsbasis auf den Input, also auf die Menge des erfassten Grüngut-Rohmaterials bei der Kompostierung bzw. der energetischen Verwertung bezogen.

Auf Basis der in Abb. 8 aufgeführten Daten ließen sich bei Realisierung der Mengen an Grüngutkomposten zum Torfersatz nach den Szenarien in Abb. 10 in jedem Falle sehr hohe CO<sub>2</sub>-Einsparungen berechnen. Diese variieren allerdings in Abhängigkeit von verschiedenen Rahmenbedingungen - insbesondere den erfassten unterschiedlichen Grüngutmaterialien, den unterstellten Rotteverlusten bei der Kompostierung, den tatsächlich durch Kompost ersetzten Torfmengen nach Abb. 10 sowie der Art bzw. dem Mix der ersetzten Torfherkünfte - rechnerisch in einem weiten Bereich zwischen 2,5 bis 5,5 Mio. Mg. CO<sub>2</sub>-äq..



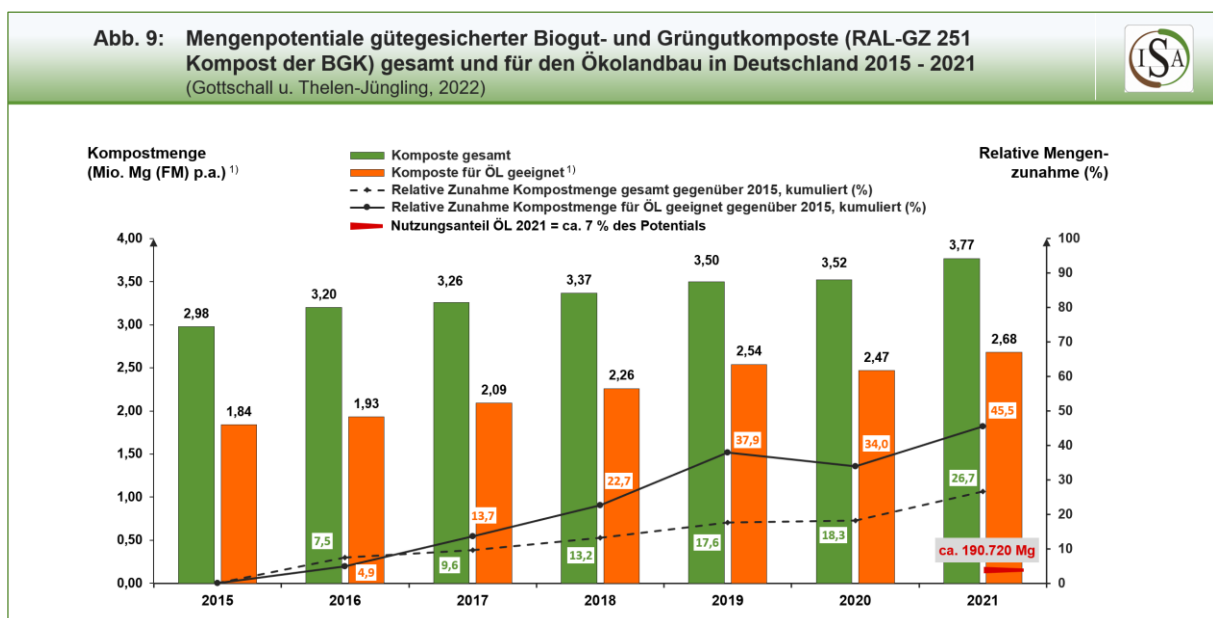
- 1) F1 = best case = stark holzig/konfektioniertes Outputmaterial
- 2) F4 = worst case = grasig-krautiges Mischmaterial
- 3) Mischtorf: H<sub>5</sub> – H<sub>7</sub>, Weißtorf H<sub>2</sub> – H<sub>5</sub>
- 4) Ggf. Abschläge aufgrund eines neuen Primärenergiemix erforderlich?

Zu bemerken ist abschließend außerdem, dass die in Abb. 8 dargestellten Modellierungen selbstverständlich noch mit dem alten Primärenergiemix aus 2007 gerechnet wurden. Je stärker der Primärenergieeinsatz mit erneuerbaren Energien wie Wind und Sonne erfolgt, steht jedoch in Frage, inwieweit diese Rechnung noch zutrifft, wobei dies sicherlich erheblich vom jeweiligen Verwertungsfall abhängig ist. Grundsätzlich wäre jedoch zu berücksichtigen, dass die energetische Grüngutverwertung ggf. zunehmend und zu einem erheblichen Teil nur anderweitige erneuerbare Energieträger ersetzt. Dies müsste entsprechend zu Abschlägen bezüglich des THG-Benefits der energetischen Grüngutverwertung im Vergleich zu den Modellierungen in o.g. Studie führen. Demgegenüber würde der Ersatz von Torf als primärem Rohstoff nach wie vor zu hohen CO<sub>2</sub>-Gutschriften führen. Entsprechende neue Berechnungen unter aktuellen Rahmenbedingungen wären daher von hoher Relevanz.

## 2.2 Nachfragepotential bei Biogut- und Grüngutkomposten

Bedingt durch die gute Nachfrage werden bereits seit Jahren hohe Vermarktungsmengen an Biogut- und Grüngutkomposten in die „klassischen“ Verwertungsgebiete, wie konventioneller Landbau und Garten- und Landschaftsbau etc., erzielt. In 2021 verwerteten diese Vermarktungsgebiete eine Kompostmenge aus der RAL-Gütesicherung 251 Kompost von ca. 2,6 Mio. Mg (FM) bundesweit. Weitere Mengen fielen aus den Gütesicherungen der QLA (VDLUFA) und der Fachvereinigung Bayerischer Komposthersteller (FBK) sowie aus nicht gütegesicherten Grüngutkompostierungsanlagen an. Genaue Mengenangaben hierzu liegen den Autoren nicht vor, die Schätzungen belaufen sich auf insgesamt ca. 0,3-0,5 Mio. Mg (FM) für beide Kompostarten, wovon ein relevanter Teil nicht nur in die o.g. Vermarktungsgebiete, sondern auch in die Erdenherstellung gegangen sein dürfte.

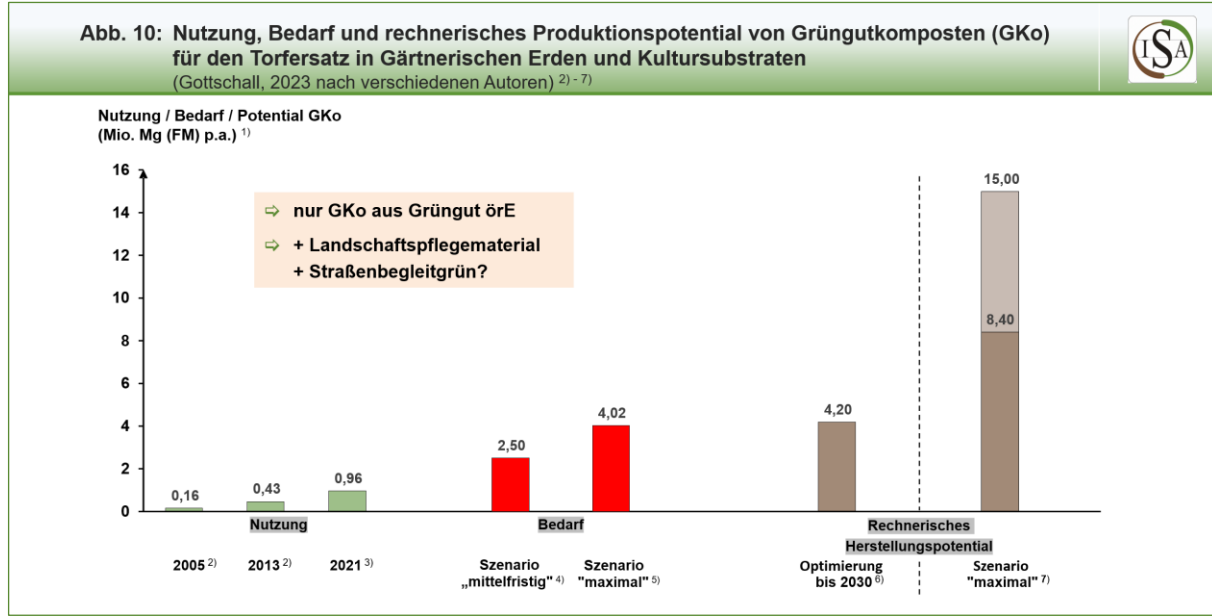
Hinzu kam aus der RAL-Gütesicherung eine Menge von ca. 0,9-1,0 Mio. Mg (FM - entsprechend ca. 1,4 -1,7 Mio. m<sup>3</sup> nach Daten BGK und IVG) im stark wachsenden Vermarktungssegment „Herstellung gärtnerischer Erden und Kultursubstrate“ (*Thelen-Jüngling, 2023; Luyten-Naujoks, 2023; IVG/GGS, 2023*). Zusammen mit den 2021er-Mengen von ca. 0,2 Mio. Mg (FM) Kompost aus der anlaufenden Vermarktung in den Ökolandbau ergeben sich nach diesen Daten Gesamtmengen für die Kompostvermarktung in 2021, die seitens der RAL-gütegesicherten Komposte bei ca. 3,8 Mio. Mg (FM) und insgesamt zwischen ca. 4,1-4,3 Mio. Mg (FM) gelegen haben (Abb. 9).



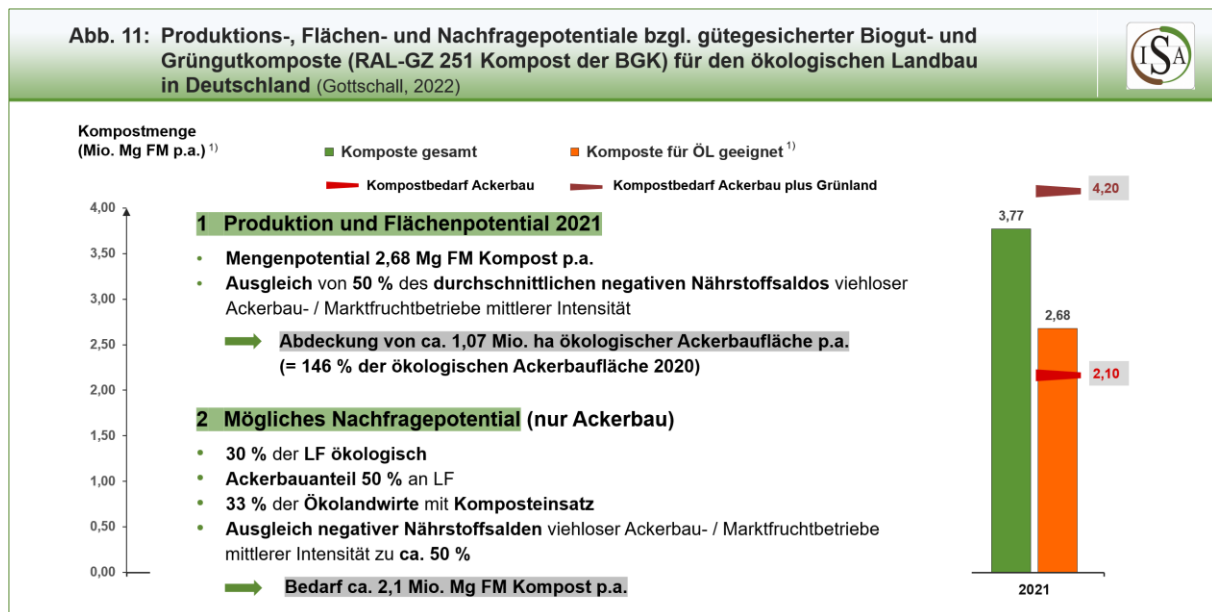
1) Grenzwerte ( $\leq$ ) nach EU-ÖkoV – EU-Ökolandbau-Verordnung (VO (EG) 2021/1165, Anhang 2); Richtwerte ( $\leq$ ) nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 1/2023)



Dabei stellt die Vermarktung v.a. von Grüngutkomposten in die Erdenwirtschaft das erste sehr starke Wachstumssegment für Komposte dar und wies in den letzten 5 Jahren durchschnittliche Wachstumsraten von ca. 12 % p. a. auf. Ein Ende dieses Trends ist nicht abzusehen, eher im Gegenteil ein weiterer Zuwachs. Je nach Literaturquelle werden die in der Erdenindustrie mittel bis langfristig benötigten Mengen v.a. an Grüngutkomposten auf ca. 2,5-4 Mio. Mg p.a. geschätzt (Abb. 10; Hirschler, 2022; Frankenberg et.al., 2023).



<sup>1)</sup> Umrechnung Volumen nach EN 12580 auf Gewicht (Mg): F= 0,60; <sup>2)</sup> Schmilewski (2008/17); <sup>3)</sup> IVG (2021), <sup>4)</sup> Schätzung NÖK Hessen bei 50 Vol. % Komposteinsatz in Hobbyerden und 30 Vol. % in Kultursubstraten f. d. Erwerbsgartenbau in D (incl. Export, ohne Mengenwachstum gegenüber 2022); <sup>5)</sup> Hirschler (2022); <sup>6)</sup> Schätzung NÖK Hessen (2022); <sup>7)</sup> Modellierung Projekt MITODE (Hirschler, 2022)



<sup>1)</sup> Grenzwerte (≤) nach EU-ÖkoV – EU-Ökolandbau-Verordnung (VO (EG) 2021/1165, Anhang 2); Richtwerte (≤) nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 1/2023)

Das zweite starke Wachstumssegment für gütegesicherte Komposte stellt der Ökolandbau dar (Abb. 11). Auch wenn die o.g. Basismenge aktuell noch überschaubar ist, sollte man die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des Kompostabsatzes in den Ökolandbau von rund 25 % in den letzten 4-5 Jahren nicht übersehen. Zumal das schon in den letzten Jahren starke Flächenwachstum des Ökolandbaus auch in Zukunft eine deutliche Steigerung erwarten lässt, v.a. im Hinblick auf die Nachfrage nach ökologisch angebauten Lebensmitteln und die politischen Zielsetzungen bzgl. des weiteren Wachstums ökologischer Landbausysteme (BMEL, 2022).

Zwar ist nicht klar, ob das durch alle politischen Parteien hindurch avisierte Flächenwachstum des Ökolandbaus bis hin zu Benchmarks von 30-40 % der Landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) in Deutschland (Bund, Baden-Württemberg, Bayern etc.) in den vorgegebenen engen Fristen tatsächlich umsetzbar sein wird. Unabhängig davon ob diese Wachstumsvorstellungen ihre Realisierung nun aber bereits in 2030 oder doch erst in 2035-40 erfahren, ist in diesem Vermarktungssegment auf jeden Fall mit einem hohen zusätzlichen Kompostbedarf zu rechnen.

Diese Entwicklung wird zum einen durch die sich zunehmend verbreitende Erkenntnis im Ökolandbau angetrieben, dass die Schließung der Nährstoffkreisläufe über den Landwirtschaftsbetrieb hinaus auch auf einer regionalen Ebene stattfinden muss - z.B. unter Einbeziehung organischer Sekundärrohstoffdünger wie Komposte. Konsequenterweise ist diese Erkenntnis eigentlich wenig überraschend, basiert die Entwicklung der getrennten Sammlung und Kompostierung von Biogut, wie sie ursprünglich in den 1980er-Jahren in Witzenhausen aus dem Fachgebiet Ökolandbau der Univ. Kassel heraus erfolgte, doch genau auf diesem Ansatz (Vogtmann et. al., 1986). Weiterhin ergibt sich die Nachfrage aus dem Ökolandbau auch in erheblichem Maß aus dem Wissen um die gute Humuswirkung von Biogut- und Grüngutkomposten (s. Kap. 2.1), einem gerade für den Ökolandbau bedeutenden Produktionsfaktor, was in mehreren Umfragen im Ökolandbau bestätigt wurde (Gottschall et. al., 2021; Lippl et. al., 2023).

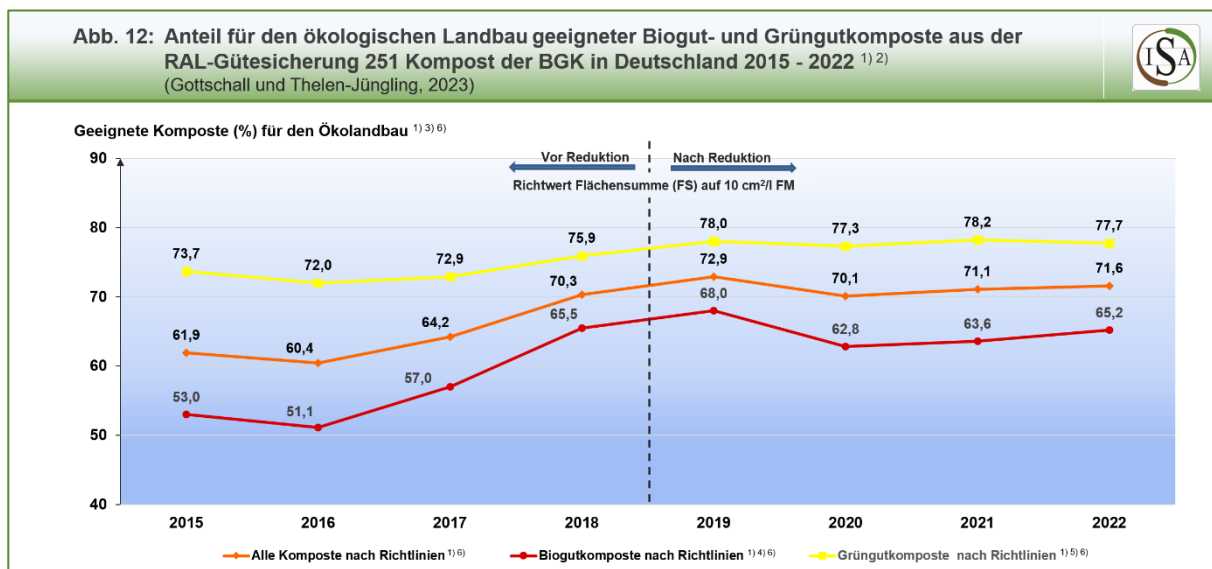
Zum anderen werden die in den letzten Jahren gewachsenen Anstrengungen, die Kreislaufwirtschaft und den Ökolandbau über sogenannte „Netzwerk Ökolandbau und Kompost“ (NÖK)-Projekte stärker zu vernetzen, zu einem starken Zuwachs der Vermarktungsmengen an Biogut- und Grüngutkomposten in diesen Verwertungsbereich beitragen (Richter et. al., 2023). Bereits heute existiert eine Reihe von Kompostierungsanlagen, die 80-100 % ihrer Biogut- und Grüngutkomposte in den ökologischen Landbau vermarkten und dies mit einer guten Wertschöpfung bei Verkaufspreisen zwischen 3-8 €/Mg Kompost (ab Werk, zzgl. MwSt.; Kanzler et. al., 2022).

Alle diese „Wachstumstreiber“ für die Kompostverwertung im Ökolandbau bedürfen selbstverständlich einer Premiumqualität bei den Komposten. Daher haben die kontinuierlichen Verbesserungen bzgl. der Qualität v.a. bei den Biogutkomposten in den letzten 10 Jahren maßgeblich dazu beigetragen, dass diese Produkte im Ökolandbau inzwischen eine steigende Akzeptanz erfahren. Dementsprechend zeigen verschiedene Umfragen im Ökolandbau das hohe Interesse der Ökolandwirte\*innen am Komposteinsatz: Rund 40-70 % der Befragten hatten Interesse an Grüngutkomposten und



25-50 % an Biogutkomposten, unter der Voraussetzung, dass die Qualitätsanforderungen eingehalten werden (Gottschall et. al., 2021; Lippl et. al., 2023).

Dass diese Qualitätsanforderungen gewährleistet werden können, zeigen auch die sehr hohen Eignungsgrade der Biogut- und Grüngutkomposte, die im Rahmen des BÖL-Projektes „ProBio“ nach Auswertung von ca. 25.000 Kompostanalysen in einer Kooperation von BGK und ISA gefunden wurden. Die Eignungsgrade für den Ökolandbau lagen dabei in den letzten Jahren über alle Komposte gemittelt zwischen rund 70-73 % aller analysierten Komposte aus dem RAL-GZ 251 Kompost der BGK und zwar nach Anforderungen nicht nur der EU-ÖkoV sondern auch entsprechend den sehr viel schärferen Richtlinien der beiden größten deutschen Ökolandbauverbände Bioland und Naturland (Abb. 12; Gottschall et. al., 2023b).

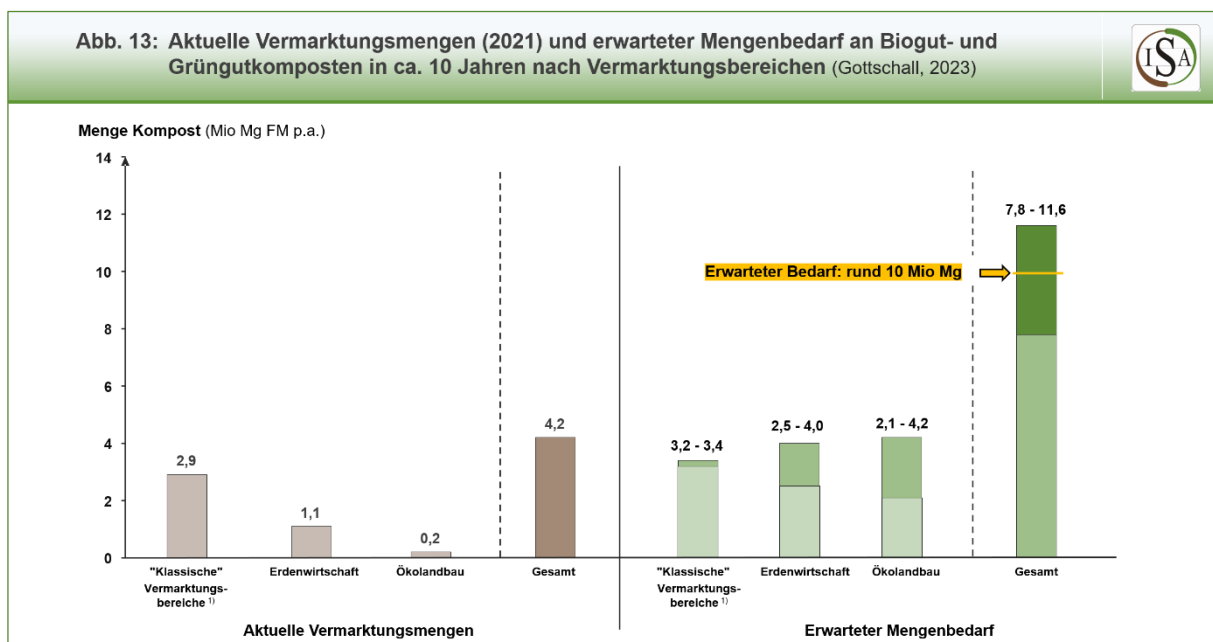


- 1) Grenzwerte ( $\leq$ ) nach EU-ÖkoV – EU-Ökolandbau-Verordnung (VO (EG) 2021/1165, Anhang 2) und Richtwerte ( $\leq$ ) nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 1/2023)
- 2)  $n = 3.272$  in 2015,  $n = 3.345$  in 2016,  $n = 3.361$  in 2017,  $n = 3.536$  in 2018,  $n = 3.677$  in 2019,  $n = 3.841$  in 2020,  $n = 3.919$  in 2021,  $n = 3.875$  in 2022 – Daten aus der RAL-Gütesicherung 251 (BGK, 2016-2023)
- 3) % der insgesamt untersuchten Kompostproben nach RAL-GZ 251 Kompost
- 4) Alle Biogutkomposte (mit/ohne Vorvergärung)
- 5) Grüngutkomposte
- 6) Fremdstoffe (auch Parameter Flächensumme) nach EU-ÖkoV nicht geregelt. Komposte nach Bioland/Naturland-Richtlinien mit Richtwerten Flächensumme  $\leq 15 \text{ cm}^2/\text{l FM}$  von 2015 – 2018,  $\leq 10 \text{ cm}^2/\text{l FM}$  ab 2019

Wie Abb. 11 zeigt, dürfte der Kompostbedarf des Ökolandbaus in den nächsten ca. 10 Jahren bis über 2 Mio. Mg (FM) p.a. ansteigen, wenn bei einem bundesweiten LN-Anteil des Ökolandbaus von 30 % nur 1/3 aller ökologisch bewirtschafteten Betriebe Komposte beziehen und damit lediglich 50 % der durchschnittlichen negativen Nährstoffsalden viehloser oder viehschwacher Ackerbaubetriebe mittlerer Bewirtschaftungsaktivität ausgleichen wollten – und zwar ausschließlich auf ihren Ackerflächen.

Käme die Grünlandfläche bei viehhaltenden Betrieben dazu, würde bei einem 50 %-igen Ackerflächenanteil an der gesamten LN der Kompostbedarf auf bis über 4 Mio. Mg p. a. ansteigen können.

Aus allen diesen Entwicklungen, die z. T. angelaufen, z. T. bereits voll in Gange sind, lässt sich auf eine 10 Jahres-Perspektive gesehen der insgesamt in Deutschland gegebene Bedarf an gütegesicherten Biogut- und Grüngutkomposten mit rund 10 Mio. Mg (FM) berechnen, wie in Abb. 13 dargestellt. Dabei ist zu betonen, dass es sich hier nicht um „planwirtschaftliche Modelle“ handelt, sondern um eine marktgetriebene Nachfrage bzgl. hochwertiger kombinierter Bodenverbesserungs- und Düngemittel sowie bzgl. Torfersatz aus dem Bereich sekundärer Rohstoffe, die zunehmend primäre Rohstoffe ersetzen und im Hinblick auf eine nachhaltige Wirtschaftsweise auch ersetzen müssen.



## 2.3 Hemmnisse beim Ausbau der Komposterzeugung

Neben den bekannten Hemmnissen bezüglich einer erweiterten Bioguterfassung (s. Kap. 1) ist aus Sicht der Autoren die deutlich suboptimale Erfassung von Grüngut fast die noch größere Herausforderung. Wir gehen aktuell davon aus, dass alleine aus der im Zugriff der öRE gelegenen Grüngutmenge bundesweit im Durchschnitt nicht mehr als 50 % erfasst wird. Die diesbezügliche Situation und Problemstellungen im Einzelnen sind bereits in Kap. 1.3 beschrieben. Die Gründe hierfür sehen wir dabei v.a. in den drei folgenden Bereichen:

- **Zu starke Fokussierung auf den Bereich Biogut:** Im Hinblick auf die vielfältigen und ohne Frage wichtigen Anstrengungen zusätzlicher Bioguterfassung ist

Grüngut zu einem erheblichen Teil aus dem Blick geraten. Dies ist der Fall, obwohl die brachliegenden Mengenpotentiale eher noch größer sind, als bei Biogut und die Nachfrage nach den hergestellten Komposten im Grüngutbereich auch noch deutlich über der ebenfalls guten Nachfrage nach Biogutkomposten liegt.

- **Grüngut wird aktuell immer noch weit überwiegend als „Abfall“ betrachtet** und nicht als sekundärer Rohstoff. Dies konterkariert die Ernsthaftigkeit der Bemühungen einer optimierten Mengenerfassung und trägt außerdem oft dazu bei, dass die nach wie vor umfangreich stattfindende illegale Entsorgung von Grüngut vielfach als „Kavaliersdelikt“ ohne Konsequenzen bleibt. Es wird in diesem Zusammenhang auch unterschätzt, dass die Motivation bezüglich der Erfassung eines „Abfalls“ deutlich geringer ist, als die der „Nutzbarmachung eines Rohstoffs“. Dies gilt umso mehr, als dies mit erheblichen Gestehungskosten, die ggf. auch gebührenträchtig sind, verbunden ist.

- **Gesetzliche Überregelung der Grünguterfassung, -verarbeitung und -verwertung.**

Kritische Einzelmaßnahmen/Detailregelungen, die nach BImSchV und Baugesetzbuch (BauG) bzgl. der Grüngutverwertung z. T. angewendet werden, sind vielfach grundsätzlich für andere, substantielle und damit rechtsrelevante Anwendungsfälle im Bereich der Abfallwirtschaft gedacht und nicht für „Bagatellereignisse“ bzw. Situationen ohne wesentlichen sachlichen Regelungsbedarf. Dies gilt – als ein plakatives Beispiel – insbesondere für die Reglementierung eines einzelnen Häckslereinsatzes auf einem Klein-Sammelplatz für Grüngut nach der BImSchV.

In der Genehmigungspraxis treten jedoch zunehmend Fälle auf, in denen solche gravierenden sachlichen Unterschiede zwischen den zu beregelnden Materialien bzw. Verfahren nicht mehr nachvollzogen werden. Dies führt dann immer wieder zur „Überregelung“ einer eigentlich unproblematischen Grüngutverwertung, was nicht mehr den Grundsätzen der Verhältnismäßigkeit folgt. Daraus resultieren dann wiederum vermehrt Fälle in der Praxis, in denen eine sinnvolle Grüngutverwertung der Kommunen in einer Art und Weise sachlich, genehmigungstechnisch und in der Folge auch monetär belastet wird, die viele öRE zunehmend demotiviert, Grüngut in größeren Mengen zu erfassen oder die eine Grüngutverwertung z. T. sogar tatsächlich undurchführbar macht (*Wagner et. al., 2022*).

Diesbezüglich besteht daher ein dringender Bedarf bzgl. Anpassungen bzw. Auslegungen der für die Grüngutverwertung im Kompostierungsbereich relevanten Passi o. g. Gesetzgebungswerke unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit der Mittel.

### 3 Schlussfolgerungen und ein „5-Punkte-Plan“

Sofern die auch per Gesetz beschriebene Kreislaufwirtschaft in Deutschland die „Philosophien des organischen Abfalls und der Entsorgung“, die in der Praxis nach wie vor stark sind, hinter sich lassen und durch eine „Philosophie der Nutzung organischer Sekundärrohstoffe“ ersetzen könnte, wäre es realistisch, mittelfristig mindestens noch einmal 6 Mio. Mg an Biogut, Grüngut und anderen Bioabfällen bundesweit zu erfassen. Damit könnte zumindest ein wesentlicher Beitrag zur Abdeckung des zu erwartenden, Nachfrage-getriebenen Kompostbedarfs von rund 10 Mio. Mg p. a. bis in ca. 10 Jahren geleistet werden.

Dies wäre überdies als eine wesentliche Unterstützung aus der Kreislaufwirtschaft heraus zur Lösung ökonomisch und ökologisch zentraler Herausforderungen im Rahmen der gesellschaftlichen Entwicklungen zu betrachten:

- **Erhöhung der Resilienz von Böden und Unterstützung von Anbausystemen gegen Folgen des Klimawandels**  
⇒ Humusreproduktion und Humusaufbau, erhöhte Wasserspeicherfähigkeit und Infiltrationsfähigkeit, geringere Erosionsneigung etc.
- **Rückfluss von Nährstoffen im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft**  
⇒ geringere Abhängigkeit von industriell energieintensiv erzeugten Düngemitteln
- **Ersatz bzw. Ergänzung primärer Rohstoffe**  
⇒ wichtigster und mengenmäßig größter Torfersatzpool sind Grüngutkomposte
- **Energieeinsparung und THG-Reduktion**  
⇒ C-Sequenzierung, Dünger- u. Torfersatz
- **Förderung von Biodiversität, Umweltschutz und der Erzeugung gesunder Lebensmittel**  
⇒ Unterstützung des Wachstums des Ökolandbaus durch Sekundärrohstoffdünger, Moorschutz
- **Beitrag zur Steigerung zur Wertschöpfung in der Kreislaufwirtschaft**

Aufgrund der gegebenen hohen ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Relevanz ist es aus Sicht der Autoren erforderlich, den für die Kreislaufwirtschaft organischer Sekundärrohstoffe zentralen Bereichen anaerober und aerober Verwertungsverfahren mittels eines „5-Punkteplans“ einen starken neuen Entwicklungsimpuls zu geben und damit in eine Phase der „Kompostierung 4.0“ zu überführen. Eine zielführende Agenda müsste dabei mindestens die folgenden Punkte umfassen:

- **Benchmarks für die Erfassung und Verwertung von Biogut** (Organikanteil im Restabfall < 20 kg/EW.a), **Grüngut** (Verwertungsmenge mind. 100 kg/EW.a) und von **anderweitigen Bioabfällen** länder- und bundesweit sowie damit zusätzliche Erfassung von mind. 6 Mio. Mg p.a. an Biogut, Grüngut und anderen Bioabfällen zur primär stofflichen Verwertung in den nächsten 10 Jahren.

- **Zielgerichtete Systeme** aus Öffentlichkeitsarbeit und Bürger\*innen-Motivation sowie ergänzende gebietsspezifische Sammelkontrollen in erforderlichem Maß zur Reduktion des Fremdstoffanteils im Input und damit der **weiteren Qualitätsverbesserung von Biogut und Grüngut** als Sekundärrohstoff zur Kompostherstellung
- **Anpassung bzw. sachlich sinnvolle Auslegung der Genehmigungsanforderungen** aus Baurecht, BImSchV und Naturschutzrecht zwecks Förderung des Verwertungssystems Kompostierung v.a. für Grüngut
- **Entwicklung eines Gutschriftsystems für CO<sub>2</sub>-Einsparungen** durch Torfersatz und C-Sequestrierung mit Komposten sowie **Integration in die entsprechenden monetären Ausgleichssysteme**
- **Neue Forschungs- und Entwicklungsinitiativen zu einer „Kompostierung 4.0“**, v.a. zwecks Optimierung dieses Verwertungssystems in den **Verfahrensbereichen** „erneuerbare Wärmeenergie, THG-Reduktion im Herstellungsprozess und digitale Prozessteuerung“ sowie in den folgenden **Anwendungsbereichen der Komposte**: „Humusakkumulation, C-Sequestrierung und Klimaschutz, Torfersatz, Steigerung der Pflanzengesundheit durch phytosanitäre Eigenschaften, Vernetzung von Ökolandbau und Kreislaufwirtschaft“

## Danksagung

*An die Fördergeber und Kooperationspartner:*

Wir bedanken uns recht herzlich für die Unterstützung der diesem Vortrag in Teilen zugrunde liegenden diversen Forschungs- und Entwicklungsprojekte, insbesondere für die Förderung aus dem

- BÖL- Bundesprogramm ökologischer Landbau („ProBio“)
- Ökoaktionsplan des Landes Hessen und durch das HMUKLV („NÖK Hessen“)
- Umweltministerium Baden-Württemberg und der LUBW („Ökokompost BaWü“)

sowie der immer motivierten und umfassenden Unterstützung durch

- die Bundesgütegemeinschaft Kompost,
- die Regionalen Gütegemeinschaften Kompost Bayern, Süd und Südwest

und den beteiligten Verbänden des Ökolandbaus, insbesondere den Kollegen\*innen von Bioland und Naturland.

*Und ein persönlicher Dank:*

Einen ganz herzlichen und besonderen Dank möchten wir an dieser Stelle und in Anbetracht des *Jubiläums „40-Jahre Biotonne“* an unsere alten Freunde, Kollegen und Lehrer, Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hardy Vogtmann und Herrn Prof. Dr. (habil.) Werner Bidlingmaier, richten.

**Hardy Vogtmann** ist es zu verdanken, dass die getrennte Sammlung und Kompostierung von Biogut in Deutschland nicht mehr als Hirngespinnst abgetan werden konnte, sondern tatsächlich „entdeckt“ und – zu Beginn in wesentlichen Teilen aus dem Ökolandbau heraus - entwickelt wurde. Auf Basis der unter seiner Leitung am FÖL d. Univ. Kassel erfolgten Forschung und der Installation der ersten Modellanlage in Witzenhausen sowie mit der ab den späten 1980er-Jahren sukzessive erfolgenden Einführung der getrennten Sammlung hat die Biogutkompostierung die vorherige kontraproduktive Kompostierung von Gesamtmüll abgelöst. Sie hat sich so nicht nur zu einem der wichtigsten Verwertungsverfahren der Kreislaufwirtschaft entwickeln können, sondern auch zu einer Chance für den Ökolandbau, die Nährstoffkreisläufe auf regionaler Ebene zu schließen.

**Werner Bidlingmaier** hat mit seinen umfassenden Forschungsarbeiten im Bereich der aeroben und anaeroben Verwertung von Biogut und Grüngut sowie durch seine unermüdlichen Aktivitäten zur Gründung und Entwicklung der Bundesgütegemeinschaft Kompost und des ECN für Vieles die Basis gelegt: für ein neues, zentrales Verwertungsverfahren der Kreislaufwirtschaft in Deutschland und für eine Europa-weit anerkannten Gütesicherung sowie für deren gesellschaftliche und politische Verankerung.

Ohne diese beiden Personen wären die Kompostierung und Vergärung von Biogut und Grüngut in Deutschland und in Europa nicht das, was sie heute tatsächlich sind: Die wichtigsten Verwertungsverfahren für organische Sekundärrohstoffe mit weitreichenden ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Impacts.

Hierauf bauen wir auf. Nutzen wir die Chance, die nach wie vor sehr großen und bisher noch brachliegenden Potentiale dieser Verwertungsverfahren zu erschließen und großflächig in die Praxis umzusetzen.

## Literatur

Die Quellenangaben sind auf Nachfrage unter [service@oeko-kompost.de](mailto:service@oeko-kompost.de) erhältlich.

## Lead-Autor und Kontakt:

Name, Vorname, Titel:	Gottschall, Ralf, Dipl.-Ing.
Firma/Institution:	ISA-Gottschall, Ingenieurbüro für Sekundärrohstoffe, Abfall- und Kreislaufwirtschaft
Straße, Hausnr.:	Karlsbrunnenstr. 11b
PLZ, Ort:	37249 Neu-Eichenberg
E-Mail:	r.gottschall@oeko-kompost.de

**Co-Autoren:**

---

Name, Vorname, Titel: Raussen, Thomas, Dipl.-Ing.

---

Firma/Institution: Witzenhausen Institut für Abfall, Umwelt und  
Energie GmbH

---

Name, Vorname, Titel: Treis, Tim, Dipl.-Ing. agr.

---

Firma/Institution: Vereinigung Ökologischer Landbau in Hessen e.V.

---