

# **Gütegesicherte Biogut- und Grüngutkomposte im Ökolandbau - Anforderungen, Herstellung und Vermarktung**

**Maximilian Kanzler, Thomas von der Saal, Ralf Gottschall**

## **Zusammenfassung**

Das HUMUSWERK Main-Spessart hat sich das Ziel gesetzt, den größtmöglichen Anteil seiner Biogutkomposte mit Premiumqualität in die Ökolandwirtschaft zu vermarkten. Diese benötigt Komposte für einige Betriebsformen, insbesondere den viehlosen Acker- und Marktfruchtbau, dringend. Auch angesichts der Auswirkungen durch die neue Düngeverordnung zeigt sich im Ökolandbau ein Markt mit großem Potenzial. Bei geeigneten Rahmenbedingungen, mit Premiumqualität und durch zielgerichtetes Handeln, ist ein erfolgreicher Markteinstieg kurz bis mittelfristig möglich. Erhöhter Organisationsaufwand, Mehrkosten und Planungsunsicherheiten können durch ein besseres Preisniveau und höhere Vermarktungssicherheit kompensiert werden.

## **1 Einleitung**

Mangelnde Sortenreinheit, Auswirkungen der neuen Düngeverordnung sowie steigende Entsorgungskosten stellen die Kompostwirtschaft derzeit vor große Herausforderungen. Trotz höherer Qualitätsanforderungen und anderer Einstiegsbarrieren entwickelt sich die Ökolandwirtschaft daher zu einem neuen Vermarktungsfeld mit hohem Potenzial. Von derzeit ca. 2 Mio. Mg/a Biogut- und Grüngutkompost für die Landwirtschaft [BGK 2017], werden derzeit ca. 2-3 % in die Ökolandwirtschaft vermarktet [Thelen-Jüngling 2017]. Nach Erstschätzungen besteht ein Potenzial von 0,5 – 1,5 Mio. Mg FM/a [Gottschall et al. 2017]. Innerhalb der Agrarstruktur in Deutschland ist sowohl eine steigende Anzahl von ökologisch bewirtschafteten Flächen, als auch eine steigende Anzahl reiner ökologischer Ackerbau- und Marktfruchtbetriebe ohne eigene Wirtschaftsdünger zu verzeichnen [BÖLW 2017; Bundesregierung, 2017; Maaß 2017]. Gerade solche intensiv bewirtschafteten ökologischen Flächen benötigen die Zufuhr von Kompost zur Düngung und zum Erhalt oder zum Aufbau des Humusgehalts, um auch mittel- und langfristig die Ertragserwartungen zu erfüllen und die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten [Gottschall et al. 2017].

Die HUMUSWERK Main-Spessart GmbH & Co. KG (Abb. 1) verwertet seit 1992 das Bio- und Grüngut des Landkreises Main-Spessart. Nach stetiger Erweiterung der Anlage werden derzeit auf einer Fläche von ca. 3 ha bis zu 23.000 Mg/a in der

Betriebseinheit Biogutkompostierung und bis zu 6.700 Mg/a in der Betriebseinheit Grüngutkompostierung verarbeitet. Die Biogutkompostierung wird mit einer Kombination von geschlossener Vorrotte in saugbelüfteten Rotteboxen mit Ablufterfassung und anschließender Nachkompostierung auf überdachten Dreiecksmieten durchgeführt. Die Grüngutrotte findet auf Dreiecksmieten statt. Die Rottemieten werden mit einem Dreiecksmietenumsetzer bedarfsgerecht umgesetzt. Weiterhin betreibt das Humuswerk Main-Spessart einen weiteren Kompostplatz und ein eigenes Erdenwerk. Insgesamt werden im Stammwerk ca. 15.000 m<sup>3</sup>/a Kompost produziert und über 6.000 m<sup>3</sup>/a Qualitätserden unter der Regionalmarke „Fränkische Erden“ vermarktet. Dazu kommen bis zu 2.000 Mg/a aufbereitete Biomasse als Brennstoff. Der mobile Maschinenpark, der beispielsweise einen Dreiecksmietenumsetzer, einen 2-Wellen-Zerkleinerer (Langsamläufer) sowie ein 3-Fractionen Sternsieb zur Aufbereitung von Biomasse beinhaltet, wird als Dienstleistung in der Vermietung angeboten.



Abb. 1: Humuswerk Main-Spessart

Seit dem Jahr 2014 findet eine zielgerichtete Vermarktung von Biogutkomposten in Premiumqualität in die Ökolandwirtschaft statt. Durch kontinuierliche Verbesserungen der Prozess- und Produktqualität wurde im Jahr 2017 eine Steigerung des Vermarktungsanteils von Frisch- und Fertigkompost für die Ökolandwirtschaft von 3 auf 36 % der Gesamtkompostmenge gegenüber dem Jahr 2014 erreicht (Abb. 2). Somit liegt der Anteil der in die Ökolandwirtschaft vermarkteten Komposte bei ca. 47 % gegenüber der konventionellen Landwirtschaft mit ca. 53 %. Dies entspricht über 5.500 m<sup>3</sup> Biogutkompost, die 2017 in den ökologischen Landbau vermarktet wurden.

Neben den Qualitätsanforderungen an Biogutkomposten für die Ökolandwirtschaft werden in diesem Beitrag allgemeine Praxisprobleme und konkrete Praxiserfahrungen durch das HUMUSWERK Main-Spessart betrachtet.

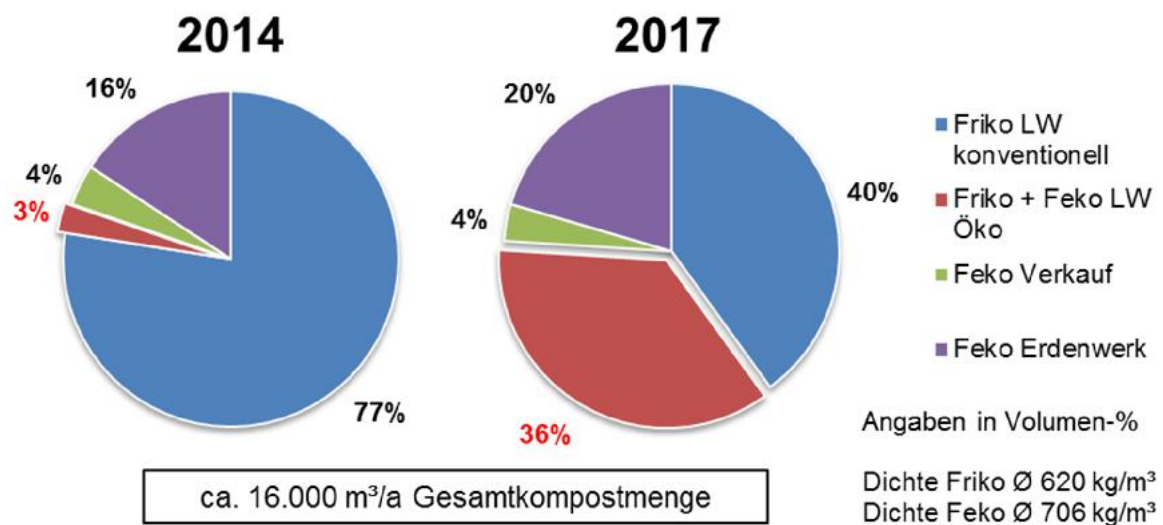


Abb. 2: Relative Verteilung der Kompostprodukte 2014 und 2017  
LW = Landwirtschaft, Frico = Frischkompost, Feko = Fertigkompost

## 2 Qualitätsanforderungen

Als Ausgangsstoffe sind nur Biogut, d.h. Bioabfälle aus der getrennten Sammlung aus Haushaltungen (Biotonne) und Grüngut (Grünschnitt) aus getrennter Erfassung bzw. ein Gemisch aus Biogut und Grüngut zulässig. Bei Bio- und Naturland dürfen grundsätzlich nur gütegesicherte Grün- und Biogutkomposte verwendet werden. In der Regel sollten die Komposte Rottegrad 4 oder 5 haben. Eine Abgabe von Frischkompost mit Rottegrad 2 oder 3 ist nur mit dem Hinweis auf dem Prüfzeugnis, dass eventuell ein höheres Geruchspotenzial besteht, zulässig.

Hinsichtlich der Qualitätsanforderungen werden durch den ökologischen Landbau höhere Ansprüche an die Fremdstoff- und Schwermetallgehalte der Komposte gestellt. Diese werden in der „EU-Ökolandbau-Verordnung“ (Verordnung (EG) Nr. 834/2007) mit den dazugehörigen Durchführungsbestimmungen (Verordnung (EG) Nr. 889/2008) und in den Bestimmungen der Öko-Verbände geregelt. Tabelle 1 zeigt die durchschnittlichen Fremdstoff- und Schwermetallgehalte der Öko-Komposte des HUMUSWERKS Main-Spessart im Jahr 2017 im Vergleich zu den Grenzwerten.

Für Biogutkomposte werden seitens der beiden größten deutschen Ökolandbau-Verbände Bioland und Naturland noch zusätzliche Anforderungen gegenüber der o.g. EU-Ökolandbau Verordnung gestellt. Die Grenzwerte mit dazugehöriger Analysehäufigkeit können Tab. 2 entnommen werden.

Tab. 1 : Durchschnittliche Fremdstoff- und Schwermetallgehalte im Vergleich zu den Anforderungen des ökologischen Landbaus

Parameter	Einheit	Öko- kompost HUMUS- WERK Ø 2017, n=7	EU- Ökoland- bau Ver- ordnung <sup>4)</sup>	Bioland / Naturland Richtlinien <sup>2)</sup>	BioAbfV / RAL-GZ 251
<b>Fremdstoffe &gt; 2 mm</b>	% TM	0,11	k. G. <sup>1)</sup>	0,30	0,50
<b>Flächensummen- index (FSI)</b>	cm <sup>2</sup> /l FM	3,1	k. G. <sup>1)</sup>	15	25 (15) <sup>3)</sup>
<b>Blei (Pb)</b>	mg/kg TM	27	45	45	150
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg TM	0,37	0,70	0,70	1,5
<b>Chrom (Cr)</b>	mg/kg TM	24	70	70	100
<b>Chrom (VI)<sup>5)</sup></b>	-	n. n. <sup>6)</sup>	n. n. <sup>6)</sup>	n. n. <sup>6)</sup>	n. n. <sup>6)</sup>
<b>Kupfer (Cu)</b>	mg/kg TM	41	70	70	100
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg TM	15	25	25	50
<b>Quecksilber (Hg)</b>	mg/kg TM	0,08	0,40	0,40	1,0
<b>Zink (Zn)</b>	mg/kg TM	161	200	200	400

<sup>1)</sup> k. G. = kein Grenzwert

<sup>4)</sup> VO (EG) 834/2007 bzw. 889/2008

<sup>2)</sup> Anforderungen nach Richtlinien-änderung 5/14 bzw. 11/14

<sup>5)</sup> nur bei Biogutkomposten

<sup>3)</sup> nur im RAL-GZ 251, 15 cm<sup>2</sup>/l FM ab 01.07.2018

<sup>6)</sup> n. n. = nicht nachweisbar

Tab. 2: Zusätzliche Analyseparameter gemäß Bioland/Naturland-Richtlinien gegenüber RAL-GZ 251

Häufigkeit der Analyse	Parameter	Grenzwert	Ökokompost HUMUSWERK
<b>Einmalige Einstufungs- untersuchungen</b>	Perfluorierte Tenside (Summe PFOA und PFOS)	0,05 mg/kg TM	≤ 0,02 mg/kg TM
	Thiabendazol („Winter-Charge“)	5 mg/kg FM <sup>1)</sup>	≤ 0,02 mg/kg FM
	Offene Liste weiterer Spurenstoffe	Im Einzelfall festzulegen	-
<b>Regelmäßige Untersuchung nicht älter als 3 Jahre</b>	Arsen	20 mg/kg TM	3,3 mg/kg TM
	Thallium	0,5 mg/kg TM	≤ 0,1 mg/kg TM
	Summe aus Dioxinen/Furanen (PCDD/PCDF) und dIPCB	20 ng/kg WHO TEQ/kg TM	6,3 ng/kg WHO TEQ/kg TM
	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	6 mg/kg TM	2,36 mg/kg TM
<b>Anforderungen an die jeweilige Charge</b>	Chrom (VI)	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

<sup>1)</sup> Orientierungswert

### **3 Allgemeine Praxisprobleme**

Bei der Umsetzung einer zielgerichteten Vermarktung von Biogutkomposten in den ökologischen Landbau treten typischerweise folgende Praxisprobleme auf [Gottschall, v. d. Saal, Bieker 2015]:

- Integration in den Routinebetrieb des Kompostwerks
- Selektion bzw. unterschiedliche Behandlung von Inputchargen (wg. Fremdstoffen, Schwermetallen etc.)
- Andere und/oder zusätzliche Aufstrukturierung der Bioabfälle vor der Rotte
- Ggf. zusätzliche Rotte- und Lagerflächen
- Vermarktung erst nach Freigabe der Chargenanalyse
- Im Einzelfall hohe Schwankungsbreite von Qualitätssicherungsergebnissen und damit schlechte Planbarkeit bezüglich der Einhaltung der gestellten Qualitätsanforderungen
- Verwurf der Kompostcharge bereits, wenn ein Grenzwert nicht eingehalten wird, auch wenn alle anderen Parameter ok sind
- Bei Qualitätsparameter „sensibel“ insbesondere:
  - FSI (Flächensummenindex), z. T. gravimetrischer Fremdstoffgehalt
  - Cu, Zn generell; ggf. Ni, Cr (geogen) oder eher selten andere

### **4 Praxiserfahrungen vom HUMUSWERK Main-Spessart**

Als im Jahr 2014 erneut die Vermarktung von Biogutkomposten im Ökolandbau zugelassen wurde, hat sich das HUMUSWERK Main-Spessart in Zusammenarbeit mit dem externen Ingenieurbüro ISA intensiv mit der Thematik auseinandergesetzt.

#### **4.1 Vor- und Nachteile gegenüber der Vermarktung in die konventionelle Landwirtschaft**

Nach der Abwägung von Vor- und Nachteilen fiel die Entscheidung auf einen zielgerichteten und konsequenten Markteinstieg mit Biogutkomposten in Premiumqualität. Als eigene Zielstellung wird hierbei eine deutliche Unterschreitung der Grenzwerte, vor allem beim Fremdstoffgehalt und Flächensummenindex, angestrebt, um auch zukünftig die hohen Kundenansprüche in diesem sensiblen Markt zu erfüllen.

Zu den Vor- und Nachteilen der Vermarktung von Biogutkomposten in die Ökolandwirtschaft zählen für das HUMUSWERK Main-Spessart folgende Aspekte:

### **Vorteile:**

- Imageschub
- Vermarktungssicherheit (z.B. höhere Kundenanzahl, mehrere „Vermarktungsstandbeine“)
- Höhere Wertschöpfung
- Produktdiversifikation
- Auswirkungen der neuen DüV abfedern

### **Nachteile**

- Erhöhter Organisationsaufwand (Stoffstromlenkung, Vermarktung etc.)
- Höherer Siebaufwand
- Zusätzliche Analysekosten

## **4.2 Empfehlungen zum Markteinstieg**

Neben Landwirten, die nach den Standards der EG-Öko-Verordnung produzieren, gelten vor allem die flächenstärksten Verbände, Bio- und Naturland, als Zielgruppe. Für die Vermarktung an die beiden letztgenannten Verbände muss zunächst die Antragstellung zur Listung bei der Bundesgütegemeinschaft Kompost erfolgen. Dann wird, bei Einhaltung aller Grenzwerte, direkt auf dem Prüfzeugnis der jeweiligen Charge die Eignung der Komposte für Bioland und Naturland ausgewiesen. Weiterhin wird dem Prüfzeugnis seit dem 2. Quartal 2018 ein Zusatzblatt beigelegt. Gegebenenfalls muss auch die Freigabe durch den zuständigen Regionalberater eingeholt werden (nur bei Naturland). Andersfalls erfolgt auf dem Prüfzeugnis nur die Ausweisung zur Eignung nach den Vorgaben der EU-Ökolandbau-Verordnung.

Beim Aufbau der Vermarktung wurde durch das HUMUSWERK Main-Spessart als erstes der direkte Kontakt zu den Verbänden gesucht, um die Qualitätsanforderungen und Workflows von den Inputstoffen bis zur Ausbringung auf dem Acker zu erarbeiten. Durch mehrere Mailings an Ökolandwirte aus der Region wurde auf die Möglichkeit und die Vorteile beim Einsatz von Biogutkomposten hingewiesen. Außerdem wurde auf den Regionalgruppensitzungen der Verbände umfassend über den Komposteinsatz informiert. Anschließend konnten sich alle Beteiligten bei Informationsveranstaltungen auf dem Werksgelände des HUMUSWERKs untereinander austauschen und sich vom Produktionsprozess und der Premiumqualität unserer Biogutkomposte überzeugen. Das Ziel bestand darin, möglichst schnell erste Kunden zu gewinnen, um eine Multiplikatorwirkung zu erzielen. Diese notwendigen Anschubaktivitäten konnten inzwischen weitgehend zurückgefahren werden, da mittlerweile ein fester Kundenstamm existiert.

Weiterhin bietet das HUMUSWERK Main-Spessart als Serviceleistung zur Kundengewinnung und -bindung eine agrarwirtschaftliche Fachberatung zum Komposteinsetz durch einen externen Berater an. Somit können individuelle pflanzenbauliche Fragen detailliert telefonisch, schriftlich oder punktuell auch vor Ort geklärt werden. Dies hat sich gerade für die absatzstarken und damit sehr wichtigen Großbetriebe mit 200-400 ha Ackerfläche im Stadium der Markteinführung vielfach als erforderlich erwiesen. Auch diesbezüglich entfällt der Zusatzaufwand bei der Stammkundschaft inzwischen jedoch weitgehend.

### **4.3 Relevante Praxisprobleme beim HUMUSWERK Main-Spessart**

Für das HUMUSWERK haben sich aus den in Kapitel 3 genannten allgemeinen Praxisproblemen drei als besonders relevant herausgestellt:

#### **Erhöhter Organisationsaufwand**

Für die Vermarktung in die Ökolandwirtschaft muss jede Charge den in Kapitel 2 beschriebenen Qualitätsanforderungen entsprechen. Erst nach Erhalt des Prüfzeugnisses, und gegebenenfalls nach der Freigabe durch den Regionalberater von Naturland, darf das Material abgegeben werden. Bereits ein nicht eingehaltener Grenzwert führt dazu, dass die gesamte Charge verworfen werden muss und nicht für den Einsatz im biologischen Landbau geeignet ist. Demnach muss schon von Beginn an eine durchdachte Stoffstromlenkung erfolgen, um das Risiko von Fehlchargen zu minimieren. Hierzu sind eine gewisse Datengrundlage und Erfahrungswerte erforderlich. Es handelt sich also um einen kontinuierlichen Lern- und Verbesserungsprozess. Außerdem müssen regionale und saisonale Schwankungen berücksichtigt werden.

Zur Planung sollte bereits im Vorfeld klar sein, welche Mengen zu welchem Zeitpunkt benötigt werden. Das setzt entsprechende verbindliche Vorbestellungen durch die Landwirte voraus. Nur so können eventuell auch erforderliche Besonderheiten bei den Inputstoffen, längere Rottezeiten, andere Aufbereitungsmethoden oder der Zeitpunkt der Probenahme und die Analysedauer berücksichtigt werden. Gleiches gilt bezüglich der Lagerkapazitäten, die beim HUMUSWERK, wie auch anderswo in der Kompostbranche, begrenzt sind, was generell eine Herausforderung darstellt.

In diesem Zusammenhang ist eine wesentliche Anforderung der Kompostseite an den ökologischen Landbau die notwendige Zuverlässigkeit bezüglich der Bestellungen. In dieser Beziehung ist festzustellen, dass die Bestell- und Abholdisziplin der ökologisch wirtschaftenden Kunden von HUMUSWERK gut ist.

Abschließend ist festzuhalten, dass im Laufe der dreijährigen Vermarktungszusammenarbeit mit dem ökologischen Landbau bei HUMUSWERK keine Fehlcharge aufgetreten ist.

## **Höhere Qualitätsansprüche**

Aufgrund der höheren Anforderungen hinsichtlich des Fremdstoffgehalts und des Flächensummenindex und vor allem um den hohen Kundenansprüchen gerecht zu werden, ist in den meisten Fällen ein feinerer Siebschnitt erforderlich. Beim HUMUSWERK Main-Spessart haben sich Siebschnitte zwischen 8 und 12 mm als geeignet herausgestellt.

## **Zusätzliche Analysekosten**

In Kapitel 2 wurden bereits zusätzlich notwendige Analyseparameter und dazugehörige Grenzwerte vorgestellt. Dadurch entstehen höhere Analysekosten. Insgesamt konnten für das HUMUSWERK Main-Spessart bei einer durchschnittlichen Chargengröße von ca. 800 m<sup>3</sup> Zusatzkosten von 0,15 – 0,35 €/m<sup>3</sup> FM ermittelt werden.

Inbegriffen sind auch die freiwillige Analyse der Makronährstoffe Natrium und Schwefel bei jeder Charge als Serviceleistung für die Kunden. Diese Zusatzkosten können bei kleineren Chargengrößen und geringerer Chargenanzahl deutlich höher liegen. Es gilt zu beachten, dass sich die Gesamtanzahl der Analysen pro Jahr, trotz chargenbezogener Analyse, bisher nicht erhöht hat.

## **4.4 Preisgestaltung**

Aufgrund der geringeren Ausbeute, des erhöhten Organisationsaufwands und der zusätzlichen Analysen entstehen höhere Kosten für die Produktion von Komposten für den ökologischen Landbau. Bei anderen Rahmenbedingungen können noch weitere Kosten, zum Beispiel für die Lagerhaltung, dazukommen. Daher ist ein deutlich höheres Preisniveau erforderlich. Außerdem ist die Wertschätzung von Kompost im ökologischen Landbau, nach umfangreicher Aufklärung der Landwirte und Regionalberater, oftmals deutlich höher als bei der konventionellen Landwirtschaft, wodurch die notwendigerweise höheren Preise akzeptiert werden. Die Differenz zum eigentlichen Dünge- und Humuswert ist dennoch groß genug, um die Transport- und Ausbringkosten für die Landwirte zu kompensieren.

Im Jahr 2017 war die Ökolandwirtschaft bereit, einen durchschnittlichen Preis von ca. 4 €/m<sup>3</sup> FM netto ab Werk bzw. ca. 6,50 €/t FM netto ab Werk für Öko-Kompost zu bezahlen. Wobei der durchschnittliche Dünge- und Humuswert dieser Komposte nach RAL-GZ 251 bei ca. 14,95 €/m<sup>3</sup> FM netto bzw. 24,15 €/t FM netto lag. Dieser Wert wird durchaus bei der Ökolandwirtschaft erkannt. Außerdem lassen sich damit die Transport- und Ausbringungskosten der Ökolandwirte darstellen.

Abbildung 3 kann der Kundenanteil nach Verbandszugehörigkeit beim HUMUSWERK im Jahr 2017 entnommen werden. Es wird deutlich, dass Bioland mit 62 % den größten Anteil hat. Landwirte die nach den EU-Öko-Richtlinien zertifiziert sind, stellen mit 15 % den kleinsten Anteil dar.



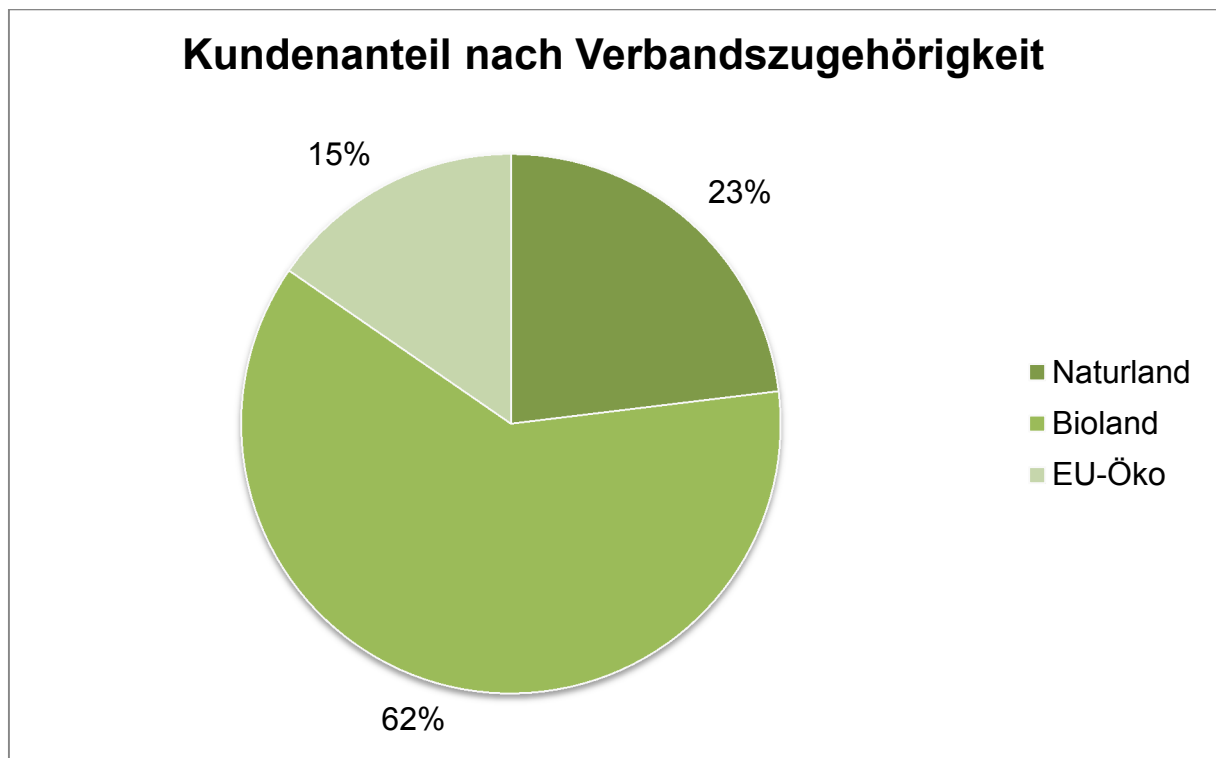


Abb. 3: Kundenanteil Öko-Landbau nach Verbandszugehörigkeit HUMUSWERK Main-Spessart 2017

## 5 Fazit

Die Ökolandwirtschaft bietet aufgrund der aktuellen Rahmenbedingungen für die Kompostwirtschaft einen Markt mit hohem Potenzial. Die Praxiserfahrungen des HUMUSWERKs Main-Spessart haben gezeigt, dass ein erfolgreicher Markteinstieg kurz- bis mittelfristig möglich ist. Dafür ist von Beginn an ein zielgerichtetes Vorgehen mit entsprechend hohem Organisations-, Kommunikations- und Marketingaufwand notwendig. Durch Multiplikatoreffekte und Premiumqualität konnte der Anteil der in die ökologische Landwirtschaft vermarkteten Komposte an der Gesamtkompostproduktion innerhalb von 3 Jahren von 3 % auf 36 % gesteigert werden.

Bei der Produktion müssen die erhöhten Qualitätsanforderungen seitens der Ökolandbauverbände beachtet werden. Neben zulässigen Inputstoffen und Besonderheiten beim Rottegrad, müssen insbesondere Fremdstoff- und Schwermetallgrenzwerte eingehalten werden.

Von den allgemeinen Praxisproblemen wurden für das HUMUSWERK drei als besonders relevant identifiziert:

- erhöhter Organisationsaufwand
- höherer Siebaufwand

- zusätzliche Analysekosten.

Erhöhter Aufwand, Mehrkosten und Planungsunsicherheiten müssen durch ein deutlich höheres Preisniveau kompensiert werden. Aufgrund der Wertschätzung des hohen Dünge- und Humuswertes ist die Ökolandwirtschaft bereit, höhere Preise von ca. 4 €/m<sup>3</sup> FM netto ab Werk bzw. ca. 6,50 €/t netto ab Werk zu bezahlen. Auch Transport- und Ausbringungskosten der Ökolandwirte für den Kompost lassen sich mit diesem Preisniveau noch angemessen darstellen.

## **6 Ausblick**

Das HUMUSWERK Main-Spessart strebt eine Steigerung des Anteils von Komposten in Öko-Qualität auf ca. 60-70 % der Gesamtkompostproduktion an, was für das HUMUSWERK als realistisch angesehen wird.

Höhere Anteile an Ökokomposten werden aufgrund der Störstoffproblematik im Input beim HUMUSWERK derzeit als nicht möglich betrachtet. Die Inputabhängigkeit begrenzt generell die Möglichkeiten zur Ausschöpfung des Potenzials im Bereich der Kompostvermarktung in die ökologische Landwirtschaft. Nur mit qualitativ hochwertigen Inputmaterialien können Produkte in Premiumqualität, die durch die Kunden und die Öffentlichkeit vorausgesetzt wird, produziert werden. Daher ist es zwingend erforderlich die Sortenreinheit von Bioabfällen, bereits bei der Sammlung, zu verbessern.

## **7 Quellen**

### **BGK 2017**

Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.: „BGK-Statistik. Verwertung von Bioabfällen 2016“; Humuswirtschaft & Kompost aktuell; Ausgabe: 12. Jahrgang, Ausgabe Q1-2017 04.04.2017, S. 4, Köln.

### **BÖLW 2017**

Bund ökologischer Lebensmittelwirtschaft e. V.: „Zahlen, Daten, Fakten – Die Bio-Branche 2017“, S. 5, Berlin.

### **Bundesregierung 2017**

Die Bundesregierung: „Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie 2016“, Stand: 01.10.2016, Kabinettsbeschluss vom 11.01.2017, S. 67-69, Berlin, ([www.bundesregierung.de](http://www.bundesregierung.de)).

### **Maaß 2017**

Maaß: „Viehlose und viehschwache Betriebe im ökologischen Landbau“, in: Bruns, C. (2017): „Qualität und Einsatz von Biogut- und Grüngutkomposten im Ökolandbau“, Vortrag 1. Bundesdeutscher Ökofeldtag Kassel, Univ. Kassel, Fachgebiet ökol. Land- und Pflanzenbau, Kassel.

### **Thelen-Jüngling 2017**

Thelen-Jüngling, M.: „Qualitäten von Biogut- und Grüngutkomposten“, Vortrag 1. Bundesdeutscher Ökofeldtag Kassel, Köln ([www.kompost.de](http://www.kompost.de)).

### **Gottschall, v. d. Saal, Bieker 2015**

Gottschall, R.; v. d. Saal, T.; Bieker, M.: „Vermarktung von Biogutkomposten in den ökologischen Landbau“, In: ISWA (Hrsg.), „Hochwertige Verwertung von Bioabfällen als unverzichtbarer Baustein einer gelebten Kreislaufwirtschaft“, Tagungsband Bioabfallforum Baden-Württemberg 2015, S. 90-103, Stuttgart.

### **Gottschall et al. 2017**

Gottschall, R.; Vogtmann, H., Kranert, M.: „Neue Perspektiven für die Vermarktung von Biogutkomposten in den Ökologischen Landbau“, Müllhandbuch, Jahresband 2017 (Veröffentlichung in Druck), Berlin.

Kontaktdaten:

---

Name, Vorname, Titel:	Kanzler, Maximilian, M. Sc. von der Saal, Thomas, Dipl. Ing. Gottschall, Ralf, Dipl. Ing.
Firma/Institution:	HUMUSWERK Main-Spessart GmbH & Co. KG
Straße, Hausnr.:	Weißensteinstraße 32
PLZ, Ort:	97737 Gemünden a. Main
E-Mail:	maximilian.kanzler@humuswerk.de thomas.vondersaal@humuswerk.de ralf.gottschall@isa-gottschall.de

---