

Neues Standbein in der Landwirtschaft?

Kompost: Bereitung, Verwertung, rechtliche Grundlagen

Susanne Klages-Haberkern, KTBL

Die weitestgehende Einbindung der Landwirte bei der Sammlung, Behandlung und Verwertung organischer Sekundärrohstoffe wie Grüngut und Bioabfall besitzt aus Sicht der Entsorgungspflichtigen Körperschaft Vorteile, sobald eine vollständige Verwertung der daraus hergestell-

ten Komposte auf der verfügbaren landwirtschaftlich genutzten Fläche erfolgen kann: Der Aufbau aufwendiger Vermarktungsstrukturen entfällt, die Verwertungssicherheit kann durch langfristige Verträge zwischen Landwirten und Körperschaft gesichert werden.

Im folgenden werden Eigenschaften von Bioabfall- und Grüngutkomposten sowie von unbehandeltem Grüngut, vorgestellt und die daraus resultierenden Konsequenzen für deren umweltgerecht landwirtschaftliche Verwertung erläutert.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Obwohl es sich bei Komposten um Materialien handelt, die aus Siedlungsabfällen (Grün- gut, Bioabfall) gewonnen werden, hat das Bundesumweltministerium bisher nicht von der im Abfallgesetz (§ 15) formulierten Möglichkeit Gebrauch gemacht, Vorschriften über die Abgabe und das Aufbringen von Komposten zu erlassen. Für Klärschlämme, die auch unter die Rubrik „Siedlungsabfälle“ eingeordnet werden, ist dies mit der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) bereits 1982 geschehen.

Die Aufstellung eines Regelwerkes für Komposte erfolgte zuerst 1984 im Merkblatt M 10 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA). Dieses Merkblatt hat Empfehlungscharakter und bezieht sich auf die Anwendung von Gesamtmüllkomposten und Müll-Klärschlammkomposten. Es wird zur Zeit überarbeitet.

Eine stärkere Verbindlichkeit erhält das LAGA-Merkblatt M 10 durch die TA Siedlungsabfall. Sie schreibt vor, daß Kompostierungsanlagen Komposte erzeugen sollen, die den Anforderungen des LAGA M 10 (in der jeweils geltenden Fassung) genügen. Allerdings ist derzeit aufgrund von Änderungen der Genehmigungsverfahren für Kompostierungsanlagen

durch das Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetz umstritten, ob die TA Siedlungsabfall, und somit das LAGA M 10, auch für kleinere Anlagen mit einer Kapazität unter 6500 t/a Input Gültigkeit besitzt.

Das Düngemittelgesetz schreibt eine pflanzenbedarfsgerechte und standortangepaßte Düngung nach guter fachlicher Praxis vor, (§ 1a). Konkretisiert wird dieser Grundsatz in der im Entwurf vorliegenden Düngemittel-Anwendungsverordnung, die sich auch auf den Einsatz von Komposten bezieht und u. a. die Umsetzung der EG-Nitratrüchlinie zum

Zwecke des Grundwasserschutzes zum Ziel haben soll.

Güterichtlinien

Durch die mit dem Erreichen bestimmter Qualitätskriterien verbundene Erteilung eines Gütezeichens erhoffen sich viele Kompostproduzenten eine Absatzsicherung für ihre Komposte. Neben dem „Blauen Engel“ (RAL-UZ-45) existieren Gütezeichen der „Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.“ (RAL-GZ-251), der Gütegemeinschaft „Rinde für den Pflanzenbau e.V.“ (RindenErde: RAL-GZ-250/4) sowie der „Fachvereinigung Bayrischer Komposthersteller e.V.“ für Bioabfall-, Grün- gutkomposte sowie Produkt mit Kompostbeimischung. Alle Güterichtlinien beziehen sich nur auf das Produkt Kompost, nicht auch dessen landbauliche Anwendung. Sie besitzen zunächst keine Rechtswirksamkeit.

Nährstoffgehalt – Einfluß auf die Verwertung

Die Nährstoffbilanzen und insbesondere die Stickstoffbilanz der deutschen Landwirtschaft machen deutlich, daß Grundsätze der pflanzenbedarfsgerechten Düngung vernachlässigt wurden. Für Stickstoff betrug der Bilanzüberschuß im Jahresdurchschnitt in den alten Bundesländern ca. 100 kg N/ha LF (1979-1983). Die bisherige Form der Düngungspraxis führte zu Nährstoffverlusten (insbesondere Stickstoff, aber auch Kali) sowie Nährstoffanreicherungen in der Bodenkrume (Phosphat und Kali). Teilweise wurde der Stickstoff auch zum Humusaufbau bei Vertiefung der Ackerkrume benötigt.

Dieser Prozeß ist jedoch weitgehend abgeschlossen. Die Bindungskapazität für Kalium vieler Böden ist erschöpft. Veredelungsbetriebe tragen in besonderem Maße zum Stickstoff-Bilanzüberschuß bei, da die Verfügbarkeit des Wirtschaftsdüngerstickstoffs schwer zu kalkulieren ist und diese Unsicherheit in der Düngungsplanung durch „Sicherheitszuschläge“ bei der mineralischen Stickstoffdüngung kompensiert wurde. Die Wertung des organisch gebundenen Stickstoffs der Komposte ist aus düngungstechnischer Sicht ähnlich problematisch. Somit sollte von vornherein versucht



Tabelle 1: Nährstoffgehalt von Bioabfallkompost (10 t TS) und Nährstoffbedarf einiger Kulturpflanzen

Nährstoff	Nährstoffgehalt (kg). (Durchschn. Min. u. Max.	verfügbarer Nährstoffanteil [%]	pflanzenverfügb. Nährstoff [kg]	Entzug bei Durchschnittserträgen von			
				W.-Weizen, 12 % RP [kg]	W.-Roggen, 11 % RP [kg]	Zucker- rüben [kg]	Wein [kg]
N	120 (30-195)	10-20	3-40	166	102	264	60
P ₂ O ₅	68 (29-200)	40	10-80	79	56	103	25
K ₂ O	107 (20-185)	80	15-150	144	132	431	75

1) Rohprotein

Nährstoffgehalte unterschiedlicher Grüngutkomposte (2)

% Trockensubstanz

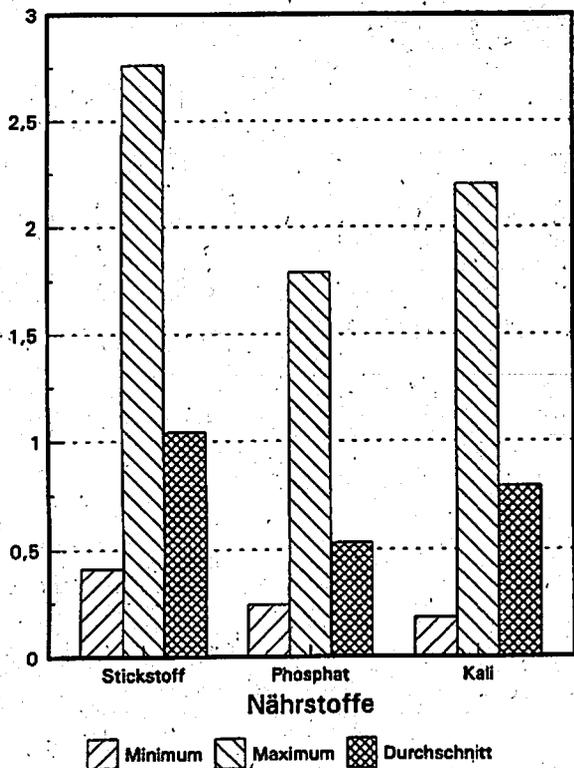


Abbildung 1

Nährstoffgehalte unterschiedlicher Bioabfallkomposte (3)

% Trockensubstanz

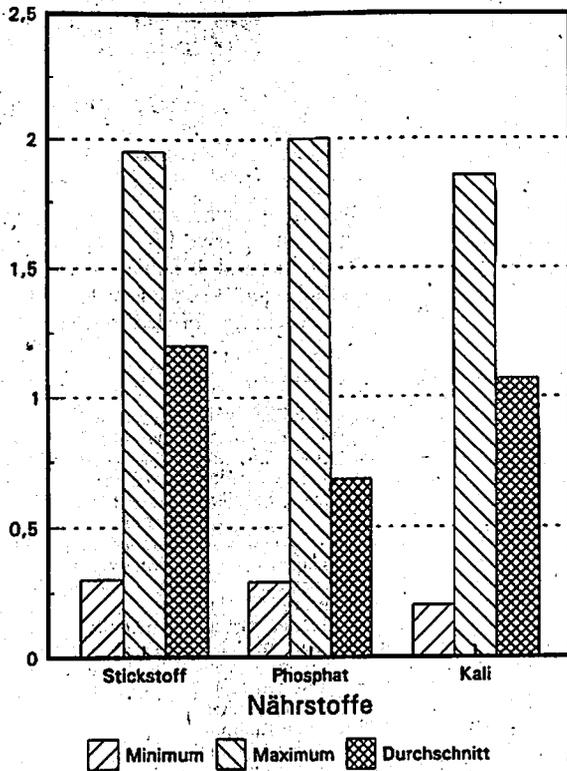


Abbildung 2

werden, die bei der Wirtschaftsdüngeranwendung gemachten Fehler bei der Verwertung von Komposten, vor allem in Verbindung mit Wirtschaftsdüngern, zu vermeiden.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Nährstoffgehalte von Grüngut- und Bioabfallkomposten. Aufgrund der unterschiedlichen Inputmaterial-Eigenschaften besitzen Grüngutkomposte generell etwas niedrigere Nährstoffgehalte als Bioabfallkomposte. Beide Kompostarten zeigen aber auch, zumindest im Anlagenvergleich – stark variierende Nährstoffgehalte.

In Tabelle 1 ist der durchschnittliche Nährstoffgehalt sowie dessen Bandbreite von 10 t Bioabfallkompost-TM (Gesamtgehalt und pflanzenverfügbare Anteil) dem Nährstoffbedarf einiger Kulturpflanzen bei Durchschnittserträgen gegenübergestellt. Mit 10 t Kompost-TM/(ha a) sind die Nährstoffansprüche vieler Kulturen erfüllt bzw. schon übererfüllt. Die große Bandbreite der pflanzenverfügbaren Nährstoffe in 10 t Kompost-TM zeigt, daß aktuelle Nährstoffanalysen sowohl zum Gesamtgehalt als insbesondere auch zum pflanzenverfügbaren Anteil der Nährstoffe erforderlich sind, um eine pflanzenbedarfsgerechte

Düngung mit Komposten durchführen zu können.

Die Stickstoffnachlieferung aus Kompost ist von der Kompostqualität und der Aktivität der Bodenmikroflora abhängig. Diese schwankt stark entsprechend der Standortfaktoren (Bo-

denart, Temperatur, Feuchtigkeit) und der Art der Bodenbearbeitung. Es gilt daher, den in Tabelle 1 genannten Näherungswert für die jeweiligen Standortfaktoren und Kompostqualitäten zu präzisieren.

Da Komposte langsam fließende Nährstoff-

Tabelle 2: Maximal zulässige Schadstoff-Frachten nach AbfKlärV vom 15. April 1992

Blei	1500,0 g/(ha a)	
Cadmium	16,7 g/(ha a)	8,3 g/(ha a)'
Chrom	1500,0 g/(ha a)	
Kupfer	1330,0 g/(ha a)	
Nickel	330,0 g/(ha a)	
Quecksilber	13,3 g/(ha a)	
Zink	4167,0 g/(ha a)	3333,0 g/(ha a)'
AOX	833,0 g/(ha a)	
PCB, Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180 jeweils	330,0 g/(ha a)	
PCDD/PCDF	166000,0 ng TCDD-TE/(ha a)	

1) bei leichten Böden mit einem Tongehalt unter 5 % bzw. bei Böden mit einem pH-Wert zwischen 5 und 6

Tabelle 3: Richtwerte für Schwermetallgehalte von Bioabfallkomposten' und daraus resultierende maximale jährliche Aufwandmengen nach AbfKlärV bei 30 % TS organischer Substanz

Element	Konzentration	Aufwandmenge
Blei	150.0 mg/kg TS	10.0 t TS/ha
Cadmium	1.5 mg/kg TS	11.1 t TS/ha
Chrom	100.0 mg/kg TS	15.0 t TS/ha
Kupfer	100.0 mg/kg TS	13.3 t TS/ha
Nickel	50.0 mg/kg TS	6.6 t TS/ha
Quecksilber	1.0 mg/kg TS	13.3 t TS/ha
Zink	400.0 mg/kg TS	10.4 t TS/ha

1) Gütekennzeichnung Kompost, RAL-GZ 251, Fassung 1992/10

quellen darstellen, kann eine zusätzliche Mineraldünger-Startgabe von ca. 40 kg N/ha, unter Berücksichtigung des pflanzenverfügbaren (z. B. durch N_{min}-Untersuchung) und mineralisierbaren Boden-Stickstoffs sinnvoll sein.

Für die Neufassung des LAGA-Merkblattes M 10 wird vorgeschlagen, die Kompost-Gehalte von Phosphat, Kali und Magnesium zu 100 Prozent zur Folgefrucht anzurechnen, da errechnete Verfügbarkeiten der Nährstoffe im Kompost von Prozessen im Boden überlagert werden und die Düngung in der Regel auf der Basis von Bodenuntersuchungen und gewünschten Bodengehalten erfolgt. Aufgrund

einer in der Vergangenheit ausgeprägten Vorratsdüngung für Phosphat und Kali sind viele Böden mit diesen Nährstoffen übersorgt (Bodengehaltsklassen D und E). Für Klärschlämme gilt daher in Hessen bereits eine Verwaltungsvorschrift, wonach jede Aufbringung bei besonders hoher Phosphatversorgung des Bodens (Gehaltsklasse E) zu unterbleiben habe. Zwar enthalten Komposte geringere Phosphatkonzentrationen als Klärschlämme, sie werden allerdings auch in sehr viel höheren Aufwandmengen eingesetzt, so daß bei hohen Nährstoffgehalten des Bodens auch für die Kompostanwendung Vorsicht geboten ist. Neben dem voraussichtlichen Nährstoffent-

zug durch die Kulturpflanze und dem Bodenvorrat sind die Nährstoffgehalte der auf dem Feld verbleibenden Erntereste der Vorfrucht in die Düngungs-Bedarfsermittlung miteinbeziehen, da diese Nährstoffe wieder in den Kreislauf zurückgeführt werden.

Konkurrenz durch Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft

In Abbildung 3 ist der Nährstoffanfall für die Nährstoffe Stickstoff (N), Phosphat (P₂O₅) und Kali (K₂O) „ab Schwanz“, d. h. ohne zwangsläufig eintretende Nährstoffverluste bei der Lagerung und Ausbringung, bezogen auf ein Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche, für die einzelnen Bundesländer dargestellt. Insbesondere in den regionalen Zentren der Tierproduktion (Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Bayern) stellen demnach die innerbetrieblich anfallenden Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft eine starke Konkurrenz zu Komposten als extern anfallende Nährstoffträger dar.

In 77,4 Prozent der Betriebe der alten Bundesländer und 74,5 Prozent der Betriebe in den neuen Bundesländern wird Viehhaltung betrieben. Sollen in Gebieten mit vorherrschender intensiver Tierproduktion Komposte landwirtschaftlich verwertet werden, sind dafür insbesondere diejenigen Betriebe geeignet, deren Nährstoffbedarf nicht weitgehend durch wirtschaftseigene Düngemittel gedeckt wird.

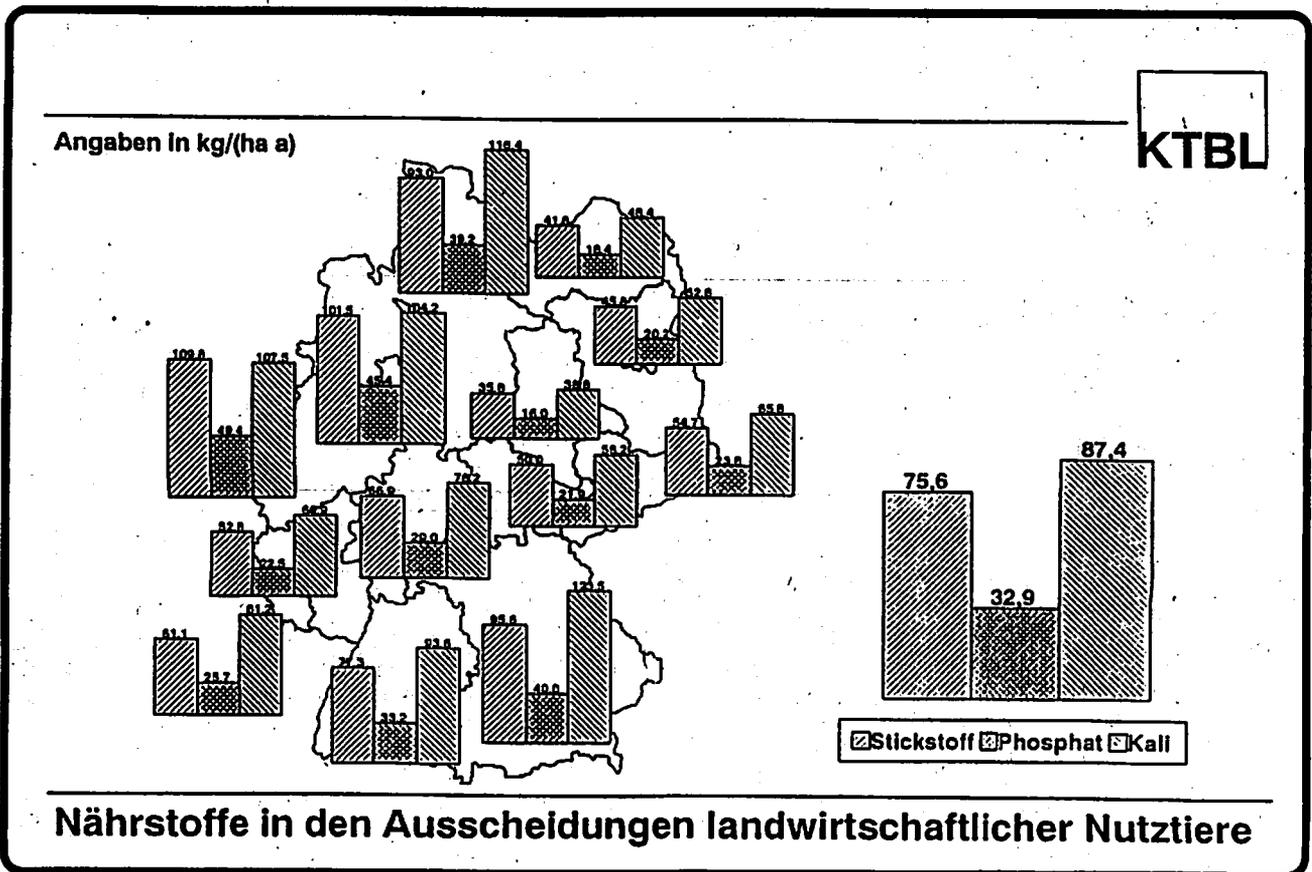


Abbildung 3

**Schadstoffgehalte –
Einfluß auf die Verwertung**

Obwohl im Vergleich zu Gesamtmüllkomposten Bioabfall- und Grüngutkomposte weit weniger Schadstoffe, insbesondere Schwermetalle, enthalten, können bei pflanzenbaulich sinnvollen Anwendungsmengen, insbesondere wenn bodenphysikalische Eigenschaften, z. B. die Bodenstruktur, verbessert werden sollen, mehr Schadstoffe durch Komposte in den Boden gelangen, als dies durch Klärschlämme bei ordnungsgemäßer Anwendung nach der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) möglich ist. In Tabelle 2 sind dazu die nach AbfKlärV möglichen jährlichen Schwermetallfrachten dargestellt.

Tabelle 3 veranschaulicht, welche Aufwandmengen für Komposte bei voller Ausschöpfung der Schwermetall-Richtwerte der Gütegemeinschaft Kompost e.V. unter Berücksichtigung der tolerierbaren Fracht nach AbfKlärV möglich wären. Es wird deutlich, daß unter den genannten Vorgaben die Nickelkonzentration die Aufwandmenge auf maximal 6,6 t Kompost-Trockenmasse limitiert.

Wie die Abbildungen 4 und 5 für Bioabfall-



und Grüngutkomposte zeigen, sind zwar im Durchschnitt aller Komposte die Schwermetallgehalte weit geringer als die obgenannten Richtwerte. Andererseits werden auch von den Klärschlämmen die vorgegebenen Grenzwerte nicht ausgeschöpft.

In Tabelle 4 wird der Pflanzenentzug von Schadstoffeträger durch Kompost und den Bodengrenzwerten nach der AbfKlärV gegenübergestellt. Wird unterstellt, daß kein nennenswerter Schwermetallaustrag ins Grundwasser erfolgt, und daß weiterhin kein Schwermetall-Eintrag über die Atmosphäre stattfindet, werden die Böden unter den derzeitigen Bedingungen und bei regelmäßiger Kompostanwendung in einigen hundert Jahren die jeweiligen Schwermetall-Grenzwerte der AbfKlärV erreicht haben.

Unter Zugrundelegung der Richtwerte der Gütegemeinschaft Kompost e.V. betrage diese Zeitspanne zwischen 225 Jahre (Zink) und ca. 500 Jahre (Cadmium). Bei Berücksichtigung der derzeitigen Schwermetall-Durchschnittsgehalte von Bioabfallkomposten verlängert sich dieser Zeitraum auf ca. 400 (Zink) bis rund 1500 Jahre (Cadmium). Werden die gegenwärtig möglichen Kompostqualitäten von der Landwirtschaft akzeptiert, muß vorausgesetzt werden, daß wirkungsvolle Maßnahmen getroffen werden, um zukünftig die Schadstoffquellen zu stopfen, ähnlich wie dies mit den Maßnahmen der Indirekteinleiterkontrolle zur Verbesserung der Klärschlammqualität schon geschieht.

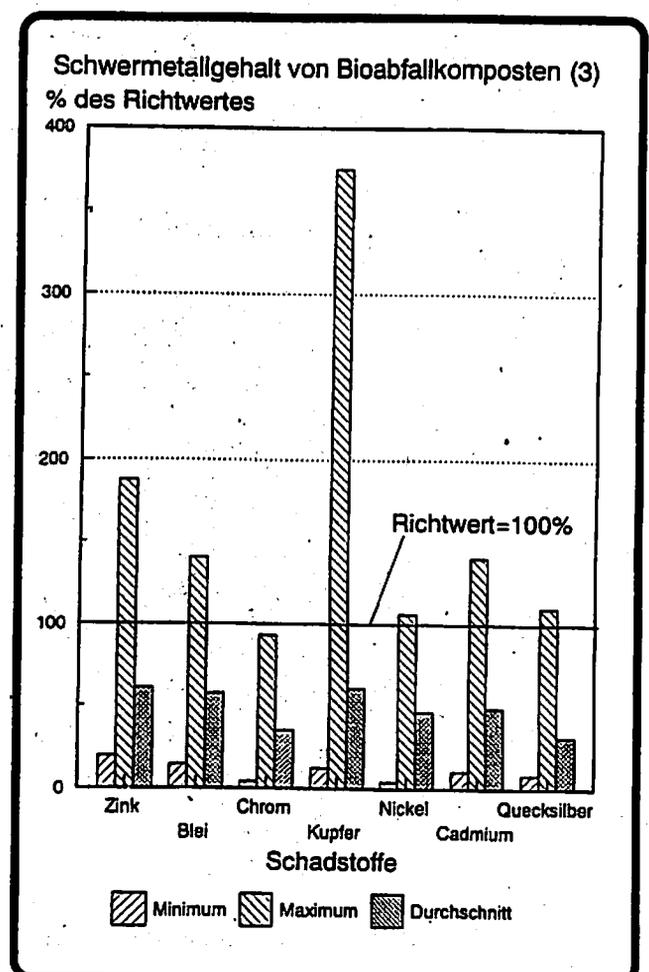
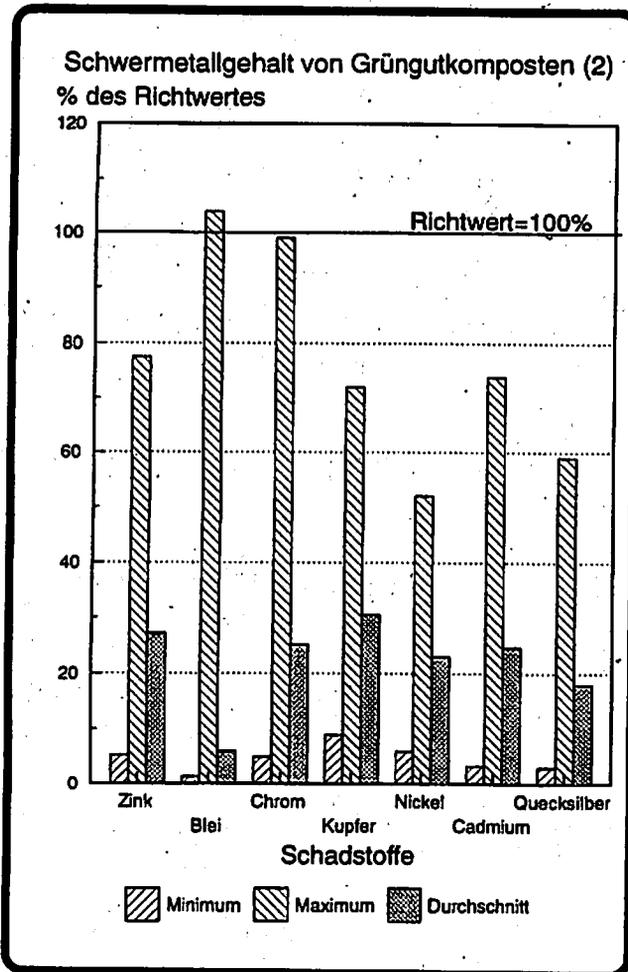


Abbildung 4

Abbildung 5

Tabelle 4: Pflanzenentzug, Schadstoffgehaltsveränderung im Boden bei einer jährlichen Zufuhr von 10 t Kompost-TM und Bodengrenzwerte der AbfKlärV (verändert)

Element	Pflanzenentzug [mg/kg]	Kompost (Richtwerte Bundesgütesgem. Kompost e. V.) [mg/kg] /11/	Kompost, durchschnittliche Schwermetall- gehalte [mg/kg] /11/	Bodengrenzwerte nach AbfKlärV [mg/kg] /16/
Blei	0,007	0,385	0,219	100,0
Cadmium	0,001	0,004	0,002	1,5
Chrom	0,001	0,256	0,099	100,0
Kupfer	0,024	0,256	0,155	60,0
Nickel	0,007	0,128	0,059	50,0
Quecksilber	<0,001	0,0026	0,0007	1,0
Zink	0,140	1,026	0,622	200,0

Auf einen Vergleich der Frachten organischer Schadstoffe soll an dieser Stelle verzichtet werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, daß die Bioabfallkomposte den Klärschlammern nicht unbedingt überlegen sind.

Flächenkompostierung

Die Flächenkompostierung bietet große organisatorische Vorteile: Eine stoffliche Verwertung von großen Grüngutmengen, wie sie besonders im Frühjahr und Herbst anfallen, wird dadurch erleichtert, daß keine baulichen Einrichtungen erforderlich sind. Allerdings sollte vermieden werden, gehäckseltes Material längere Zeit ohne Untergrundabdichtung (beispielsweise am Feldrand) zu lagern, da Sickerwasser unkontrolliert ins Erdreich eindringen könnten.

In Tabelle 5 sind die pflanzenbaulichen Vorteile einer Flächenkompostierung ihren Nachteilen gegenübergestellt.

Strukturreiches Material, oberflächlich ausgebracht, kann wirksamen Erosionsschutz bewirken. Durch eine oberflächige Einarbeitung (Fräse, Grubber) kann die Zersetzung des Materials beschleunigt werden. Wegen des weiten C/N-Verhältnisses kann eine N-Sperre auftreten; dies ist bei der Düngungsplanung zu berücksichtigen. Vorteilhaft kann diese N-Sperre zur Fixierung von Reststickstoff am Ende einer Vegetationsperiode genutzt werden. Nachteilig wirkt sie sich zu Beginn einer Vegetationsperiode aus. Frischer Grasschnitt besitzt hohe Nährstoffgehalte und ein enges C/N-Verhältnis. Möglich ist daher ein schneller Abbau der organischen Substanz und damit eine hohe, eventuell nicht pflanzenbedarfsgerechte Freisetzung von Stickstoff. Wird Material in großen Mengen flächenhaft ausgebracht und untergepflügt, kann zudem eine höchst unerwünschte „Matratzenbildung“ eintreten.

Nachteilig zu bewerten ist der Eintrag von phytopathogenen Organismen und von Unkrautsamen. Dies ist besonders bei Gartenabfällen und Mähgut zu berücksichtigen. Unver-

rottete Gartenabfälle können Wirtspflanzen von Schadernregern enthalten, die eine Vermehrung des betreffenden Erregers innerhalb einer Fruchtfolge trotz Anbaupausen bewirken (z. B. Kohlhernie, Plasmodiophora Brassicae). Gartenabfälle und Mähgut können außerdem Unkrautsamen und Teile von sich vegetativ vermehrenden Unkräutern und -gräsern enthalten (Ampfer, Quecke). Baum- und Strauchschnitt kann Erreger des Feuerbrandes (Erwinia amylophora) enthalten. Ob durch die Kompostierung eine vollständige Abtötung der Bakterien erreicht werden kann, ist noch ungewiß. Enthält Grüngut hohe Gehalte an unerwünschten Ackerunkräutern oder Wirtspflanzen von Schadernregern ist es daher ratsam, das Material zunächst durch eine Kompostierung zu hygienisieren.

Schlußbemerkung

Die Verwertung von Komposten sollte nach den Grundsätzen der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung standort- und pflanzenbedarfsgerecht betrieben werden. In viehhaltenden Betrieben muß die Konkurrenzsituation zwischen der Verwertung außerlandwirtschaftlicher Reststoffe und wirtschaftseigener Düngemittel Berücksichtigung finden.

Hinsichtlich der Schadstoffgehalte scheint es, als ob der Vergleich zwischen Komposten und Klärschlammern nicht gerne angestellt wird, um die Absatzchancen insbesondere von Bioabfallkomposten nicht zu verringern. Während jedoch für Klärschlämme eindeutige und verbindliche, wenn auch in der jetzigen Form vielleicht schwer überprüfbare Regelungen für deren landwirtschaftliche Verwertung in der AbfKlärV festgeschrieben worden sind, wird über deren Notwendigkeit hinsichtlich der landwirtschaftlichen Kompostverwertung noch diskutiert. Dies ist insbesondere deswegen nicht ganz nachvollziehbar, als bei ordnungsgemäßer Landbewirtschaftung mit Komposten Schadstofffrachten in ähnlicher Höhe in den Boden gelangen können wie durch Klärschlämme.

Tabelle 5: Vor- und Nachteile der Flächenkompostierung von Grüngut

Vorteile	Nachteile
Erosionsschutz	Stickstoff-Festlegung (N-Sperre)
Unkrautunterdrückung	unkontrollierte Stickstoff-Freisetzung
Hemmung der Evaporation	Eintrag von Unkraut- und Ungrassamen
Temperatenausgleich	Eintrag von sich vegetativ vermehrenden Pflanzenteilen
Förderung der Aggregatstabilität	Eintrag von Wirtspflanzen
- Lebendverbauung durch Regenwürmer	Eintrag von Erregern
- Mikrobielle Polysaccharide	Matratzenbildung
	Gerbstoffe



IHR STALL IM NOVEMBER

Das Risiko Leistungsgesellschaft.

Aus wirtschaftlichen Gründen ist die intensive Tierhaltung längst Allgemeingut. Die positiven Folgen haben Sie in der Kasse, dank größerer Wirtschaftlichkeit. Aber in dieser Leistungsgesellschaft von Tieren steigen auch die Risiken. Beim Rind sind das besonders die Atemwegserkrankungen, ausgelöst im Herbst vor allem durch IBR und BRSV.



Der Krankheitsverlauf muß nicht, kann aber böse verlaufen. In jedem Fall leidet die Wirtschaftlichkeit Ihres Betriebs. Zur Vorbeugung gehören absolute Hygiene im Stall und größte Vorsicht beim Zukauf. Aber auch die Immunisierung, bei jungen Kälbern genauso wie bei ausgewachsenen Rindern.

Wer gleich mit
seinem Hoftierarzt
spricht, hat mehr von
seinen Tieren.

Bayer

Bayer AG, Leverkusen