

## Risiken der Kompostanwendung im Pflanzenbau – was ist dran?

Ergebnisse langjähriger Praxisversuche in Baden-Württemberg haben gezeigt, dass die möglichen Risiken der Kompostanwendung im Pflanzenbau insgesamt gering und kalkulierbar sind, wenn die Komposte nach den „Regeln guter fachlicher Praxis“ eingesetzt werden. Das trifft vor allem für Schwermetalle zu. Unerwünschte Kontaminationen der Böden sind auch nach langjähriger Anwendung nicht zu erwarten. Diesbezügliche Befürchtungen früherer Jahre, die häufig mit Forderungen nach Verschärfung der Grenzwerte verbunden waren, haben sich als fachlich überzogen erwiesen. Auch weitere Risikofaktoren, wie organische Schadstoffe, Fremdstoffe und Unkrautsamen, bilden für den Boden- und Verbraucherschutz kein Problem.

Konkrete Ergebnisse dazu hat ein Forschungsprojekt des Ministeriums Ländlicher Raum Baden-Württemberg erbracht, das nach zwölfjähriger Versuchsdauer im Jahre 2006 abgeschlossen wurde. Die Grundlage des Projektes bildeten wissenschaftliche Feldversuche in fünf Regionen Baden-Württembergs, in denen seit 1995 gütegesicherte Komposte unmittelbar auf Praxisflächen von Landwirten, überwiegend auf mittleren bis schweren Böden, eingesetzt wurden. Der 2008 vorgelegte Abschlussbericht des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg -LTZ-, Karlsruhe, hat umfangreiche und belastbare Ergebnisse zu allen wesentlichen Vorteilswirkungen der landwirtschaftlichen Kompostanwendung geliefert<sup>1</sup>. Maßgebendes Ziel des Projektes war es darüber hinaus, alle denkbaren Risikoaspekte der Kompostanwendung objektiv und kritisch unter Einbeziehung diskutierter Besorgnisse der Fachöffentlichkeit zu prüfen. Dazu wurde eine wissenschaftlich fundierte Risikoabwägung auf der Grundlage der

umfangreichen Projektergebnisse vorgenommen, um die Relevanz der möglichen Risiken für den Umwelt- und Verbraucherschutz objektiv herauszuarbeiten.

### Schwermetallsituation nach mehrjähriger Kompostanwendung

Die Gehalte gütegesicherter Komposte an unerwünschten Schwermetallen (Blei – Pb, Cadmium – Cd, Chrom – Cr, Nickel – Ni, Quecksilber – Hg) unterschreiten die Grenzwerte der Bioabfall-Verordnung inzwischen deutlich (vgl. Abbildung 1). Die Ausschöpfungsraten bewegen sich im Mittel unter 30 %, im ungünstigen Fall (90 % aller Komposte) unter 50 % der Grenzwerte. Damit ist eine wesentliche Voraussetzung für den nachhaltigen Bodenschutz beim Einsatz von Komposten gewährleistet. Bei Kupfer (Cu) und Zink (Zn) fällt die Ausschöpfung etwas höher aus: im Mittel noch unter 50 %, im ungünstigen Fall 70 – 80 % der Grenzwerte. Solche Gehalte sind durchaus noch tolerierbar, solange die Bodengehalte durch die geringen Zufuhren mit den Kompostgaben nicht merklich erhöht werden. Allerdings verbleibt, bedingt durch die minimalen Schwermetallentzüge der Pflanzen, stets ein unvermeidlicher Positivsaldo an Schwermetallen im Boden. Er fällt jedoch absolut sehr gering aus und ist damit aus Sicht des Bodenschutzes kalkulierbar. Das belegen die Schwermetall-Gesamtgehalte des Bodens in der Ackerkrume (0 – 25 cm). Sie sind in den Feld-

---

<sup>1</sup> „Nachhaltige Kompostanwendung in der Landwirtschaft“, Forschungsprojekt des Ministeriums Ländlicher Raum Baden-Württemberg, Auftragnehmer: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg -LTZ-; Abschlussbericht (2008), 126 Seiten, 36 Abbildungen, 35 Tabellen, 4 Kästen, Anlagen; Hrsg. und Bezug: LTZ Augustenberg, Nesslerstraße 23-31, 76227 Karlsruhe, Tel. 0721/9468-0, E-mail: poststelle@ltz.bwl.de

versuchen bei wiederholten Gaben von 30 t/ha Trockenmasse im 3jährigen Turnus – also der zulässigen Maximalgabe lt. Bioabfall-Ver-

ordnung – im Vergleich zur Kontrolle ohne Kompost auch nach 9 – 12 Jahren nicht messbar angestiegen (vgl. Abbildung 2).

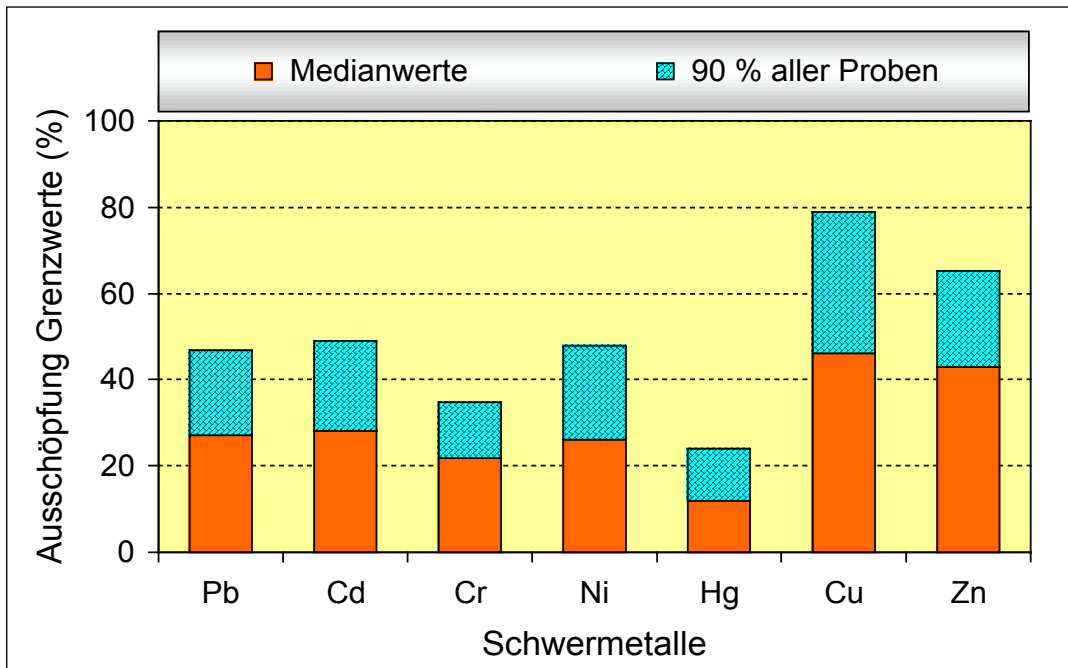


Abbildung 1: Schwermetallgehalte von Komposten relativ zu Grenzwerten der Bioabfall-Verordnung (= 100 %)

Legende:

- Komposte: Stichprobe von 5.700 gütegesicherten Komposten  
Gütesicherung der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., Köln
- Grenzwerte: gültig für Kompostgaben von 20 t/ha TM im 3jährigen Turnus

Die Veränderungen der Gehalte schwankten im Mittel aller Versuche (vgl. Säulen in Abb. 2) um den Nullpunkt. Lediglich bei Cu und Zn waren minimale Anhebungen von 1 – 2 mg/kg festzustellen. Auf Grund der großen Streubreite der Einzelmessungen (vgl. Spannweiten in Abb. 2) waren selbst diese geringen Zunahmen statistisch nicht gesichert. Sie bewegten sich – erst recht die Gehaltsänderungen der übrigen Schwermetalle – im sog. „Rauschen“ natürlicher, geogen bedingter Streuungen von Schwermetallgehalten im Boden. Auch bei Kompostgaben von 60 t/ha Trockenmasse im 3jährigen Turnus, dem Doppelten der zulässigen Gaben, waren keine wesentlichen Veränderungen der Boden-gehalte festzustellen. Unter diesen Umständen war es nicht verwunderlich, dass auch keine

Verlagerungen von Schwermetallen in tiefere Bodenschichten stattgefunden haben. Hinzu kommt, dass die „mobilen“, d.h. die löslichen Schwermetallgehalte im Boden nach mehrjähriger Kompostanwendung bei Pb und Cr unverändert blieben und bei Cd, Ni und Zn, bedingt durch ihre verminderte Verfügbarkeit auf Grund der durch Kompostgaben gestiegenen pH-Werte, sogar zurückgingen. Lediglich der mobile Cu-Gehalt stieg vereinzelt gering an. Gefahren durch unkalkulierbare Mobilisierungen der Schwermetalle nach Kompostanwendung sind nach diesen Versuchsergebnissen nicht zu befürchten. Es war deshalb nicht überraschend, dass auch die Schwermetallgehalte der Ernteprodukte im Vergleich zur Kontrolle ohne Kompost durchweg unverändert blieben. Eine Gefährdung der Qualität pflanzlicher Nahrungsmittel-

tel durch Schwermetalleinträge mit Kompostgaben ist nach diesen umfangreichen Untersu-

chungen praktisch ausgeschlossen.

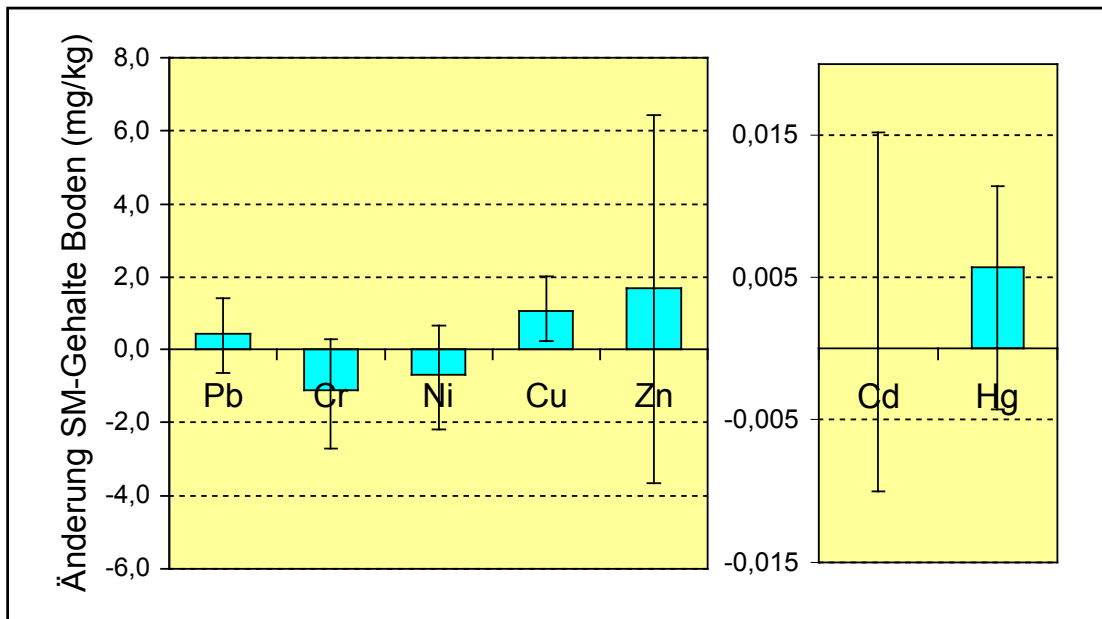


Abbildung 2: Veränderung der Schwermetall(SM)-Gehalte des Bodens nach 9 - 12 Jahren bei regelmäßigen Kompostgaben

Legende:

Mittelwerte aus fünf Feldversuchen nach jährlichen Kompostgaben von 10 t/ha Trockenmasse entspr. 30 t/ha in drei Jahren

Veränderung der SM-Gehalte im Boden im Vergleich zur Kontrolle ohne Kompost:

Balken - Mittelwerte aller Versuche

Spannweiten - natürliche, geogen bedingte Streuung der Bodenproben

**Zusammenfassend** kann anhand der umfangreichen Ergebnisse des langjährigen Kompostprojektes festgestellt werden, dass das Risiko von Schwermetallkontaminationen der Böden bei regelmäßiger Kompostanwendung eindeutig nachrangig und damit beherrschbar bzw. kalkulierbar ist. Frühere Prognosen, die bei Kompostanwendung erhebliche Gefahren für die Unversehrtheit der Ackerböden vorhersagten, können heute als unverhältnismäßig und überzogen eingeschätzt werden. Eine Akkumulation von Schwermetallen im Boden verläuft – sofern sie überhaupt auftritt – ausgesprochen langsam. Sie ist frühestens nach 10 – 20 Jahren überhaupt erst analytisch feststellbar. Durch Bodenuntersuchungen, wie in der Bioabfall-Verordnung vorgeschrieben, ist zudem gewährleistet, dass

sie nicht unerkannt bleibt bzw. ihr rechtzeitig gegengesteuert werden kann.

Auch die Frachten an Kupfer und Zink, die im Vergleich zu den übrigen Schwermetallen relativ am höchsten, absolut aber niedrig ausfallen, sind nicht nur als Nachteil zu bewerten. Beide Schwermetalle werden von den Pflanzen als *essenzielle Spurennährstoffe* zwingend benötigt. Ihre Zufuhr mit Kompost kann deshalb, im Gegenteil, durchaus erwünscht sein, z.B. auf Böden mit niedrigen Gehalten, die für eine optimale Ernährung der Pflanzen nicht ausreichen. Für alle Schwermetalle, selbst für Kupfer und Zink, gilt: unkalkulierbare Gefahren durch irreversible, schädigende Schwermetallkontaminationen der Böden als Folge der Kompostanwendung bestehen definitiv nicht.

## Weitere mögliche Risiken der Kompostanwendung: organische Schadstoffe

Das langjährige Forschungsprojekt wurde auch dazu genutzt, neben den Schwermetallen konsequent alle weiteren möglichen, in der Öffentlichkeit vermuteten und diskutierten Probleme des Komposteinsatzes zu prüfen. So wurden die

in den Feldversuchen eingesetzten Komposte regelmäßig auf persistente Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Dioxine (PCDD/F) untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass die Gehalte absolut sehr niedrig ausfallen und sich im Bereich nahe der Hintergrundbelastung bewegen (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Organische Schadstoffe nach langjähriger pflanzenbaulicher Kompostanwendung: Komprimierte Projektergebnisse, gültig für pflanzbaulich optimale Kompostgaben von 30 t/ha TM im 3jährigen Turnus

Organische Schadstoffe		
PCB und PCDD/F	Mittlerer Bereich	Beurteilung
<b>Gehalte Komposte<sup>1</sup> in % von Orientierungswerten<sup>2</sup></b>		
PCB	20 - 30	absolut sehr niedrig, nahe Hintergrundbelastung; Belastung für Kompostanwendung <b>unproblematisch</b>
PCDD/F	35 - 45	
<b>Gehalte Boden</b>	unbeeinflusst	im Bereich der Hintergrundbelastung von Böden (PCB <2 µg/kg, PCDD/F 1 - 2 ng I-TEQ/kg); <b>kein Einfluss langjähriger Kompostanwendung erkennbar</b>
<b>Weitere organische Schadstoffe</b>	Anzahl untersuchte Einzelverbindungen	Beurteilung
<b>Gehalte im Boden nach Versuchsabschluss</b>		
Organochlorpestizide	29	- Gehalte überwiegend auf absolut geringem Niveau (µg/kg), meist im Bereich der anal. Nachweisgrenze bzw. von Hintergrundwerten
PAK	20	
Phthalate	10	- PAK im Bereich von Referenzwerten für unbelastete Böden
Organo-Zinn-Verbind.	10	
Chlorphenole	27	<b>Gesamtergebnis:</b> Durchweg <b>kein Einfluss der langjährigen Kompostanwendung erkennbar</b> , auch nicht bei überhöhten Gaben
Bisphenol A	1	
Nonylphenole	3	
Moschusverbindungen	2	

Erläuterungen: <sup>1</sup> Ergebnisse aus Kompostversuchen: Mittel von 54 Kompostproben aus 1995 - 2006

<sup>2</sup> Orientierungswerte absolut: PCB - 200 µg/kg TM, PCDD/F - 17 ng I-TEQ/kg TM (1/6 der Grenzwerte lt. Klärschlamm-Verordnung)

Entsprechend blieben auch die Gehalte der regelmäßig mit Kompost behandelten Böden in den Feldversuchen unbeeinflusst, selbst bei überhöhten Kompostgaben von jährlich 20 t/ha TM. Sie bewegten sich im Bereich von Hintergrundwerten unbelasteter Böden (PCB - <2 µg/kg, PCDD/F - 1 - 2 ng I-TEQ/kg).

Zum Abschluss des Kompostprojektes wurden Bodenproben zusätzlich auf eine Reihe von organischen Schadstoffen untersucht, die in den vergangenen Jahren als potenzielle Gefahr für

den Schutz der Böden diskutiert worden waren. Im Ergebnis der aufwändigen Untersuchung von Gruppen organischer Schadstoffe (Organochlorpestizide, PAK, Phthalate, Organo-Zinn-Verbindungen, Chlorphenole, Nonylphenole, Bisphenol A, Moschusverbindungen) zeigte sich, dass die langjährige Kompostanwendung auf alle diese Stoffe keinerlei Einfluss genommen hat, auch nicht bei überhöhten Gaben (vgl. Tabelle 1). Die Bodengehalte bewegten sich überwiegend auf absolut geringem Niveau, meist im

Bereich der analytischen Nachweisgrenze bzw. von Hintergrundwerten für unbelastete Böden.

**Zusammenfassend** ergeben sich aus den Kompostversuchen keine Hinweise, dass eine regelmäßige Kompostanwendung zur Anreicherung der untersuchten organischen Schadstoffe im Boden führt. Ein diesbezügliches Risiko besteht nach der vorliegenden umfangreichen Datenlage nicht.

### **Kompost und Nitratbelastung**

Auch zu hohe Nitratgehalte und daraus resultierende Gefahren für die Grundwasserqualität werden gelegentlich als mögliches Risiko angesprochen. Umfangreiche Untersuchungen während der 9 bzw. 12jährigen Versuchsdauer belegten, dass die N-Mineralisation der mit Kompostgaben in den Boden eingebrachten organischen Substanz langsam und damit kontrollierbar verläuft. Der lösliche N-Pool des Bodens wird deshalb nur ganz allmählich angehoben. Unter Bedingungen einer ergänzenden N-Düngung ist mit einer kompostbedingten Erhöhung der  $N_{\min}$ -Gehalte von im Mittel von 5 - 15 kg/ha zu rechnen (vgl. Tabelle 2). Die feste N-Bindung in der organischen Substanz gewährleistet, dass es nicht zu plötzlichen und erheblichen Freisetzungen löslicher Nitratanteile und ihre Einwaschung in das Grundwasser kommt. Ein Risiko besteht deshalb praktisch nicht, wenn die ergänzende N-Düngung um den Betrag der N-Ausnutzungsquote der Kompostgaben und die mittlere Anhebung der  $N_{\min}$ -Gehalte, d.h. im Mittel um etwa 10 - 15 % der pflanzenbaulich erforderlichen N-Düngergabe, vermindert wird

### **Fremdstoffe und Steine**

Fremdstoffe und Steine bilden beim Einsatz gütegesicherter Komposte inzwischen praktisch kein Problem mehr. Die Gehalte an Fremdstoffen >2 mm bewegen sich im Mittel (Medianwerte) unter 0,1 % TM und unterschreiten auch im ungünstigen Fall (90. Quantil) den Grenzwert lt. Bioabfall-Verordnung deutlich (vgl. Tabelle 2). Trotzdem bleibt es für die Akzeptanz der landbaulichen Kompostanwendung unverzichtbar, dass Komposte frei von Fremdstoffen sind, vor

allem frei von Plastikfolien, die das optische Erscheinungsbild nach der Kompostausbringung massiv beeinträchtigen können, obwohl keine Gefährdung für Böden und Ernteprodukte besteht. Steine können im Vergleich zu anderen unerwünschten Stoffen als nachrangiges Risiko eingestuft werden. Im Mittel der Übersichtsuntersuchungen betrug der Steinanteil >5 mm von Komposten 1,0 - 1,5 % TM.

### **Seuchen- und Phytohygiene**

Die Seuchen- und Phytohygiene der Komposte, d.h. die Freiheit von seuchenhygienisch bedenklichen Krankheitserregern (Leit-Mikroorganismus *Salmonella*) sowie Erregern von Pflanzenkrankheiten, ist – wie umfangreiche Untersuchungen der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. belegt haben (vgl. Tabelle 2) – stets gewährleistet, wenn eine ordnungsgemäße Heißrotte (mindestens 65 °C über einen Zeitraum von 7 Tagen) durchgeführt wurde. Stichprobenartige Untersuchungen an Komposten im Rahmen des Projektes zeigten, dass sich auch die Anteile koliformer Keime unterhalb von unbedenklichen Orientierungswerten bewegten. An den gleichen Proben wurden hohe Gehalte an Bakterien und Pilzen festgestellt. Sie sind Ausdruck für biologisch aktive Komposte, die die mikrobiologische Aktivität des Bodens in der Regel fördern.

Auch die Anzahl keimfähiger Samen und austriebsfähiger Pflanzenteile der Komposte bewegt sich heute im unbedenklichen Bereich, wenn eine ordnungsgemäße Heißrotte gewährleistet ist - eine wesentliche Voraussetzung für ihren landwirtschaftlichen Einsatz (vgl. Tabelle 2). Das belegten umfangreiche Übersichtsuntersuchungen der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. im Rahmen der Kompost-Gütesicherung, die im Mittel eine Anzahl von 0,09 Keimpflanzen/l FM erbrachten - ein Wert, mit dem der Grenzwert lt. Bioabfall-Verordnung von 2 Keimpflanzen/l FM um Größenordnungen unterschritten wird. Gütegesicherte Komposte sind demnach praktisch frei von keimfähigen Samen und austriebsfähigen Pflanzenteilen.

Tabelle 2: Weitere mögliche Risiken einer langjährigen pflanzenbaulichen Kompostanwendung:  
Komprimierte Projektergebnisse, gültig für pflanzenbaulich optimale Kompostgaben  
von 30 t/ha TM im 3jährigen Turnus

Weitere mögliche Risiken			
N-Überhang der Kompostgabe		Mittlerer Bereich	Beurteilung
Anhebung N <sub>min</sub> -Gehalte in kg/ha		5 - 15	- <b>keine</b> rasche, ökologisch bedenkliche Erhöhung des löslichen N-Pools im Boden - N-Auswaschung beherrschbar
N-Auswaschung aus dem Boden		minimal	
Fremdstoffe und Steine (% TM) in Komposten			
	Mittlerer Bereich	90. Quantil	Beurteilung
Fremdstoffe >2 mm	0,08 - 0,13	0,35	- durchweg deutlich niedriger als Grenzwerte <sup>1</sup> - Komposte <b>praktisch frei</b> von Fremdstoffen, Steinanteil gering
Steine >5 mm	1,0 - 1,5	3,5	
Seuchen- und Phytohygiene		Beurteilung	
Mikrobiologie Bakterien und Pilze in Komposten		hohe Bakterienzahlen von 10 <sup>6</sup> - 10 <sup>8</sup> /g FM sowie hohe Pilzanteile von 10 <sup>4</sup> - 10 <sup>7</sup> /g FM <b>vorteilhaft</b> , fördern mikrobiologische Aktivität im Boden	
Seuchenhygiene - Erreger von Humankrankheiten (Salmonella) - koliforme Keime		Bei <b>ordnungsgemäßer Heißrotte der Komposte</b> : - Salmonella: <b>nicht vorhanden</b> - koliforme Keime: überwiegend < Orientierungswerte <b>Keine Gefahr</b> für die hygienische Qualität der Ernteprodukte	
Phytohygiene Erreger von Pflanzenkrankheiten		bei ordnungsgemäßer Heißrotte der Komposte <b>nicht vorhanden</b>	
Unkrautsamen und -besatz - Unkrautsamen Komposte - Unkrautbesatz Ackerfläche		- Unkrautsamen Komposte: bei ordnungsgemäßer Heißrotte <b>praktisch nicht vorhanden</b> - Unkrautbesatz Ackerflächen: in Versuchen (54 Boniturjahre!) <b>durchweg kein erhöhter Unkrautbesatz</b> im Vergleich zur Kontrolle ohne Kompost	

Erläuterungen: <sup>1</sup> Grenzwerte lt. Bioabfall-Verordnung: Fremdstoffe >2 mm - 0,5 % TM, Steine >5 mm - 5 % TM

Das haben auch die langjährigen Beobachtungen des Unkrautbesatzes in den Feldversuchen bestätigt: Im Ergebnis von 54 (!) Jahresbonituren des Gesamt-Unkrautdeckungsgrades (GUD) konnte in keinem Fall ein messbarer Unkrautbesatz festgestellt werden, der auf die Kompostanwendung zurückzuführen gewesen wäre. Ergänzende Recherchen bei Landwirten, die Komposte regelmäßig einsetzen, haben diesen Befund bestätigt. Damit ist die häufig geäußerte Befürchtung, dass mit der Kompostanwendung eine zunehmende Verunkrautung der Ackerflächen verbunden sein könnte, als fachlich nicht zutreffend widerlegt.

### Mögliche Risiken der Kompostanwendung? – das Resümee

Im Ergebnis der umfassenden und ganzheitlichen Abwägung im Rahmen des wissenschaftlichen Kompostprojektes kann zusammenfassend eindeutig festgestellt werden, dass die möglichen Risiken der pflanzenbaulichen Verwertung von Komposten insgesamt gering und kalkulierbar sind, natürlich nur, wenn die Komposte nach den „Regeln guter fachlicher Praxis“ eingesetzt werden. Das trifft vor allem für die Schwermetall- und Schadstoffsituation zu.

Das Risiko unerwünschter Schwermetallakkumulationen im Boden ist, wie die langjährigen

Feldversuche gezeigt haben, nachrangig und damit beherrschbar. Diesbezügliche Befürchtungen wurden in der Vergangenheit vor allem aus Fachbereichen des Boden- und Gewässerschutzes vorgetragen, häufig abgeleitet aus spekulativen Annahmen über Gefahren der Sekundärrohstoffe allgemein und häufig verbunden mit Forderungen nach Verboten bzw. Verschärfung entsprechender Grenzwerte. Ihnen lag meist die irrationale Durchsetzung eines „Nullrisikos“ zugrunde – eine Denkweise, die in der Bundesrepublik schon mehrfach zu unverhältnismäßigem Aktionismus geführt hat, der von fachlich nicht nachvollziehbaren Gefährdungssituationen geprägt war (man denke nur an die geringen Fallzahlen der aufwändigen BSE-Untersuchungen). Sie haben in der Regel hohe Kosten verursacht, ohne dass die fachliche Notwendigkeit aufwändiger Untersuchungen überzeugend nachgewiesen worden wäre. Eine abwägende Beurteilung, die Vorteile und Risiken nur nach objektiven und fachlich belegten Ergebnissen bewertet und dabei konsequent auf nicht zielführende Postulate des „Nullrisikos“ verzichtet – wie das z.B. täglich für den lebensgefährlichen Verkehr auf unseren Straßen üblich ist –, führt eindeutig zu besseren, vor allem praktikablen Einschätzungen und verbindlichen Vorgaben.

Auch bezüglich der untersuchten organischen Schadstoffe besteht beim Komposteinsatz praktisch kein Risiko für den Boden. Gleiches gilt für

die Seuchen- und Phytohygiene sowie die Unkrautsamen, jedoch stets unter der Voraussetzung, dass eine ordnungsgemäße Heißrotte der Komposte erfolgt ist. Letztlich ist – sofern überhaupt – als mögliches Risiko mit einer gewissen Relevanz nur die Nitratfreisetzung aus Komposten zu nennen. Sie muss durch geeignete Parameter, wie die  $N_{\min}$ -Gehalte des Bodens, kontrolliert werden, um unerwünscht hohe Nitratgehalte im Boden zuverlässig zu vermeiden.

Bei aller Kritik an überzogenen Sicherheitsforderungen bleibt es – um das klar herauszustellen – eine permanente Aufgabe, dafür zu sorgen, dass die Vorgaben des Boden- und Verbraucherschutzes bei der Kompostanwendung im Pflanzenbau als Voraussetzung für ihre Nachhaltigkeit konsequent umgesetzt werden. Aus dem Beispiel des langjährigen Kompostprojektes sollte aber die Lehre gezogen werden, Entscheidungen für den Einsatz von Düngern, Bioabfällen und Sekundärrohstoffen in der Landwirtschaft allgemein künftig nur auf der Grundlage objektiver, wissenschaftlich belegter Abwägungen herbeizuführen und damit „Maß und Mitte“ des Umwelt- und Verbraucherschutzes zu gewährleisten. Alle überzogenen Vorgaben und Richtlinien – meist sind sie Ergebnis von Alarmismus und ideologisierten Postulaten und Glaubenssätzen, die kritische Diskussionen ausblenden, anstatt sie zu suchen – schaden nur der Landwirtschaft und uns allen.

Autor: Dr. Rainer Kluge  
Bonner Straße 28  
76185 Karlsruhe  
Tel.0721/756324  
Email: rainer.kluge@gmx.net