

# Anwendbarkeit von Komposten in der Landwirtschaft

- Zwischenbericht aus einem laufenden Projekt -  
Ulrich Herms<sup>1</sup>

Pro Kopf und Jahr fallen (ohne Wirtschaftsdünger) in der BRD etwa 150 kg Grüngut, Bioabfall und andere, gut kompostierbare Stoffe an. Das Abfallwirtschafts- und Kreislaufgesetz sieht vor, dass diese spätestens ab 2005 zu verwerten sind, z.B. durch Kompostierung und Nutzung als Sekundärrohstoffdünger. Man rechnet mit jährlich über 5 Mio t TS Kompost, die überwiegend in den Ackerbau drängen werden.

Komposte werden im Gartenbau schon seit Alters her in häufig großen Aufwandmengen genutzt, und viele ihrer Wirkungen scheinen bekannt und belegt, z.B.

- kurz- und langfristige N-Wirkungen,
- allgemeine Düngerwirkungen,
- Anregungen des Bodenlebens mit der Folge
- phytosanitärer Effekte, insbesondere auf bodenbürtige pilzliche Schaderreger,
- steigende Humusgehalte mit Folgewirkungen für Wasser- und Lufthaushalt der Böden, aber u.U. auch
- Schadstoffprobleme, z.B. Schwermetalle.

Im Ackerbau wurden Komposte bisher kaum angewendet, und heutige gesetzliche Vorgaben erlauben nur geringere Aufwandmengen als im Gartenbau früher üblich.

Komposte gelten gemäß Düngeverordnung als Sekundärrohstoffdünger und dürfen nur genutzt werden, wenn für den jeweiligen Standort ein Nährstoffbedarf besteht. In viehstarken Gebieten herrscht wegen dort anfallender Wirtschaftsdünger meist nur geringer Nährstoffbedarf, so dass Komposte vor allem im Marktfruchtbau, d.h. in den traditionellen Ackerbaugebieten mit guten Böden und dort im konventionellen Landbau verwertet werden müssen. Gehalte einiger wichtiger Inhaltsstoffe von Komposten sind in Tab. 1 aufgeführt.

Tab. 1: Inhaltsstoffe von Bioabfallkomposten (TS)

	Bereich (%)	Mittelwert (%)	Fracht bei 10 t TS/ha (kg)
Org. Substanz	25-45	35	350 kg
N	0,8-1,7	1,2	120 kg
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,6-1,2	0,8	80 kg
K <sub>2</sub> O	0,8-1,7	1,2	120 kg
MgO	0,2-0,7	0,4	40 kg
CaO	2-6	3	300 kg

Unter diesen Vorgaben wurden am Fachbereich Landbau seit 1995 Versuche angestellt, um die N-Wirkungen verschiedener Komposte unter landwirtschaftlichen Praxisbedingungen und unter Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zu erfassen. Die Untersuchungen wurden über mehrere Jahre am Standort Ostenfeld nahe Rendsburg (Parabraunerde, 48 Bodenpunkte, 1,9% C<sub>org</sub>; Weizenmonokultur, Sorte Kraka) in zwei Versuchen mit Großparzellen (3\*10m, jeweils vier Doppel-Wiederholungen, d.h. vier echte Wiederholungen mit jeweils 2 Parallel-Parzellen) durchgeführt, die beide - abgesehen

von den Versuchsvariationen - unter praxisüblicher Bewirtschaftung standen:

- Ein Versuch (Ko57) war in der Art eines Stickstoffsteigerungsversuches (N-Stufen: 0 - 50 - 100 - 150 - 200 kg N) angelegt; zu jeder N-Stufe wurde eine Variante ohne und eine mit zusätzlicher Gabe von 10 t TS Grüngutkompost jährlich angelegt.
- Im anderen Versuch (Ko58) wurden drei verschiedene Komposte (Grüngutkompost, Bioabfallkompost, Mischkompost) in Aufwandmengen von 10 t TS und 20 t TS jährlich bei einem Gesamt-N-Niveau von 200 kg miteinander verglichen; die N-Wirkung der Komposte wurde nach Faustzahlen (s.u.) errechnet, über die Jahre aufsummiert und von der Mineral-N-Düngung abgezogen.

## N-Wirkungen:

Als Faustzahl gilt, dass N aus Kompost im ersten Jahr zu 10-15%, im zweiten Jahr zu 5% und in den Folgejahren jeweils zu 3 % anzurechnen ist. Diese Faustzahlen sollten überprüft werden.

Im N-Steigerungsversuch Ko57 zeigte sich die übliche Wirkung mineralischer N-Dünger: die Weizenenerträge stiegen bis zur Höchstgabe von 200 kg N an (Tab. 1). Durch zusätzlichen Kompost nahmen die Erträge nur in der Nullvariante deutlich und signifikant zu. Mit steigenden N-Gaben tritt die Kompostwirkung stark zurück, und bei 150 und 200 kg N ist sie nicht mehr signifikant. Bei praxisüblichem Düngerniveau war also in den ersten vier Versuchsjahren keine gesicherte Ertragswirkung des Kompostes feststellbar.

Tab. 2: Erträge und relativer Ertragszuwachs durch Kompost bei unterschiedlichem N-Niveau (Ko57)

N-Niveau (kg/ha)	Ø-Erträge 1995-1998, ohne Kompost (dt/ha)	Ø-Ertragszunahme durch Kompost 1995-1998 (%)
0	38	+17 (+8 bis +25%)
50	46	+4 (+1 bis +8%)
100	65	+3 (0 bis + 5%)
150	76	+1 (-3 bis + 4%)
200	83	-1 (-3 bis +1%)

Aus den kompostbedingten Ertragszuwachsen lassen sich mit Hilfe der N-Steigerungskurve die kompostbürtigen, ertragswirksamen N-Mengen ableiten. Die N-Wirkungen schwankten innerhalb der vier bisher ausgewerteten Versuchsjahre; eine mit den Jahren zunehmende N-Wirkung - resultierend aus der "Aufsummierung" der Kompostgaben - war nicht feststellbar. Die Wirkung der Komposte ist nur in der N-Nullvariante groß und liegt sogar über den o.g. Faustzahlen. Bei steigendem N-Niveau (50-150 kg N) sinkt sie deutlich darunter, bei praxisähnlichem Düngerniveau (200 kg N) ist sie nicht mehr meßbar. Die Faustzahlen können also für die vorliegenden Bedingungen nicht angewendet werden; im Regelfall würde die N-Wirkung deutlich überschätzt.

Die Ergebnisse von Ko58 bestätigen dies: Dort wurde (bei einem Ziel von 200 kg N) die mineralische N-Düngung um die nach obigen Faustzahlen ermittelten N-Wirkungen der Komposte verringert. Es traten bei den Kompostvarianten Ertragsverringierungen ein, die umso höher ausfielen (bis zu 8 dt/ha), je mehr N die Komposte enthielten - je stärker also die mineralische N-Düngung

<sup>1</sup> Fachhochschule Kiel - Fachbereich Landbau, Am Kamp 11, 24783 Rendsburg-Osterröfeld

reduziert wurde. Bei der hohen Kompostgabe von 20 t TS /Jahr waren die Ertragsverluste jeweils größer. Die N-Wirkung der verschiedenen Komposte wurde offenbar auch hier überschätzt.

Die oft befürchteten, unkontrollierbaren N-Freisetzungen zur Unzeit und daraus folgende, unerwünschte Wirkungen für Pflanzenbau sowie Boden- und Grundwasserschutz wurden ebenfalls nicht beobachtet. Auch dabei wird die Wirkung der Komposte offenbar überschätzt.

### **Anregung des Bodenlebens:**

Komposte können das Bodenleben anregen und dadurch schnellere Umsetzungen, beschleunigte Nährstoffnachlieferungen und durch Unterdrückung von bodenbürtigen pilzlichen Schaderregern auch phytosanitäre Effekte bewirken. Häufig wurden diese Wirkungen jedoch unter gartenbaulichen Bedingungen oder bei wesentlich höheren Aufwandmengen als in der Landwirtschaft zulässig beobachtet. In o.g. Versuche wurden deshalb Varianten eingestellt, um die Aktivitäten des Bodenlebens unter üblicher landwirtschaftlicher Praxis bei zulässigen Kompostmengen zu erfassen.

Als sehr allgemeine, aber schnell zu erfassende Messgröße wurde die mikrobielle Abbaurate von Cellulose im Boden gewählt. Hierzu wurde Cellulose (ungebleichte Watte) in nicht abbaubaren Kunststoffnetzen in die Krume eingegraben und nach einigen Monaten über den Gewichtsverlust der Abbau bestimmt. Die Netze haben so feine Maschen, dass nur Mikroorganismen eindringen können. Um eine gewisse Kompostwirkung abzuwarten, erfolgten diese Messungen erst im dritten bis fünften Versuchsjahr.

Im Vergleich verschiedener Komposte (Versuch Ko58) nahm die Abbaurate von 80% in der Kontrolle auf 84,1% bei 10 t Kompost und 85,1% bei 20 t Kompost zu (Durchschnittswerte). Die Komposte unterschieden sich: 20 t Grüngutkompost jährlich steigerten den Abbau nur um 2,3%, 20 t Bioabfallkompost um 5,1% und 20 t Mischkompost um 6,6%. Diese Reihenfolge spiegelt den N-Gehalt der Komposte wider; steigende N-Gehalte bewirken zunehmende Abbauraten. Die Veränderungen schwankten allerdings zwischen den Jahren deutlich und waren deshalb z.T. nicht signifikant.

Ähnliche jahresabhängige Schwankungen zeigten sich auch im Versuch Ko57 im Verlauf dreijähriger Messungen. Insgesamt ergab sich eine geringe, aber nicht absicherbare Zunahme des Bodenlebens durch Grüngutkompost; der Abbau stieg um 1,7%. Die erhoffte Kompostwirkung wurde hier also nicht gefunden. Lediglich in der praxisfernen Variante ohne weitere N-Düngung war die Steigerung durch Kompost merklich höher und signifikant. Gefunden wurde dagegen eine signifikante Steigerung der Abbauraten durch die mineralische N-Düngung: Im Mittel der drei ausgewerteten Jahre nahm die Abbaurate durch jährlich 200 kg N um 10,3% zu.

Insgesamt blieben die Wirkungen von Komposten auf das Bodenleben in der Praxis konventioneller Landwirtschaft gering. Wenn solche Wirkungen erwünscht sind, ist der Einsatz N-reicher Bioabfallkomposte anzuraten.

### **Phytosanitäre Wirkungen:**

Phytosanitäre Wirkungen sind durch Bonitierung der Bestände gesichert zu erfassen. Um Kompostwirkungen

abzuwarten, begannen solche Bonitierungen erst im vierten Jahr nach Versuchseinrichtung auf beiden Versuchen. Bonitiert wurde der Weizen im "Pilzjahr" 1998 und im "normalen" Jahr 1999 an 4 Terminen (entsprechend EC 32, EC 50, EC 75, EC 90) auf *Gaeumannomyces graminis*, *Pseudocercospora* und *Fusarium* ssp. In keinem Fall konnten auch nur deutliche Tendenzen, geschweige denn abgesicherte Kompostwirkungen auf den Befall mit diesen Erregern an Weizen festgestellt werden.

### **Wirkung auf Bodeneigenschaften:**

Auch nach dem fünften Versuchsjahr waren die pH-Werte unverändert; die Komposte hatten offenbar weder einen positiven noch einen negativen Kalkwert. Der Humusgehalt wurde ebenfalls nicht verändert. Er lag allerdings schon bei Versuchsbeginn auf recht hohem Niveau, und die Humusfrachten von Komposten sind auch geringer (s. Tab. 1) als allgemein angenommen. Veränderungen der N-Gehalte der Böden und des C/N-Verhältnisses waren ebenfalls nicht messbar - angesichts des schon bei Versuchsbeginn guten Bodenzustandes mit C/N-Verhältnissen um 11 nicht verwunderlich. Ebenso war der Standort mit K, P und Mg gut versorgt. Bei P und Mg wurden keine Veränderungen der Bodenvorräte und verfügbaren Anteile festgestellt; die verfügbaren K-Gehalte stiegen dagegen tendenziell etwas an, in einigen Fällen sogar signifikant.

### **Schwermetalle:**

Die Schwermetall-Gehalte von Komposten liegen i.d.R. tiefer auch als die von schwermetallarmen, "guten" Klärschlamm; bei den Grenzwerten ist es ebenso. Komposte werden in diesem Punkt deshalb häufig als unkritisch angesehen. Komposte dürfen jedoch in sechsfach höherer Menge gegeben werden, so dass die Schwermetallfrachten bei Kompostdüngung deutlich höher sein können als bei Klärschlamm (Tab. 3). Signifikante Veränderungen der verfügbaren Schwermetallmengen wurden dennoch in o.g. Versuchen auch nach fünf Versuchsjahren nicht festgestellt.

**Tab. 3:** Vergleich von Schwermetallgrenzwerten und -frachten in Klärschlamm und Komposten

Grenzwerte (mg/kg)	Pb	Cu	Cd	Hg	Zn
Klärschlamm	900	800	5/10	8	2000/
Grenzwerte BioabfV	100	70	0,7	0,7	300
Ø-Gehalte					
"gute" Klärschlämme	44	390	1,6	1,8	630
Bioabfallkomposte	69	62	0,5	0,2	233
Ø-Frachten (g/ha*a)					
"gute" Klärschlämme (5 t TS / drei Jahre)	73	650	2,7	3	1050
Komposte (10 t TS/a)	690	620	5	2	2330

### **Fazit:**

Im bisherigen Verlauf der Untersuchungen haben Komposte zwar nur geringe positive, aber keine negativen Wirkungen für die Landwirtschaft gezeigt. Die Komposte waren also keine leistungsfähigen Dünger, können aber offenbar in der konventionellen Landwirtschaft ohne wesentliche Probleme verwertet werden.

Die Untersuchungen wurden durch die Stiftung Schleswig-Holsteinische Landschaft gefördert. Mitgewirkt haben Frau Dr. Karin Ubben, Universität Kiel sowie die Dipl.-Ing. (FH) Borusso von Blücher und Hartmut Ott (FH Kiel- FB Landbau). Hierfür sei herzlich gedankt.