

Bodenbelastung durch Feldrandkompostierung: neue Aspekte

Jacques FUCHS, Biophyt AG, Forschungs- und Beratungsinstitut für angewandte Agronomie und Oekologie, CH-8320 Fehraltorf

Im Rahmen von Untersuchungen über die Umweltbelastung von Feldrandkompostmieten wurde anfangs dieses Sommers nach den regenreichen Wetterperioden der Einfluss von drei Mieten auf die Nährstoff- und die Schwermetallgehalte von Bodenproben unter und fünf Meter neben den Mieten untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass nicht nur zum Teil stark erhöhte Nährstoffkonzentrationen unter den Mieten zu beobachten sind, sondern ebenfalls erhöhte Schwermetallgehalte, besonders Blei, Kupfer und Zink.

Verschiedene Arbeiten haben eine Anreicherung von Nährstoffen unter Kompostmieten gezeigt (Heller *et al.* 1994; Berner *et al.* 1995; Kaufmann *et al.* 1997). Von Seiten der Umweltbelastung stellt sich die Frage, inwieweit Feldrandkompostmieten neben den Hauptnährstoffen ebenfalls den Gehalt von Schwermetallen im Boden beeinflussen. Um einen ersten Einblick in diese Problematik zu erhalten, wurden an drei Standorten Bodenproben unter und neben Mieten entnommen und analysiert. Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse sollen zeigen, wie sich Feldrandkompostierung in der Praxis auf die Bodenbelastung auswirken kann.

Untersuchungen von drei Kompostmieten

Ende Juli 1997 wurden bei drei Kompostmieten der Region Luzern, welche mit Grünabfuhr aufgesetzt wurden, Bodenproben entnommen. Bei jeder Miete wurde eine Probe unter der Miete entnommen (Miete 1: unmittelbar neben der Miete), eine Probe fünf Meter und eine 50 Meter entfernt. Jede Bodenprobe entspricht einer Mischprobe der Bodenschicht 0 bis 15 cm. Die Mieten waren zeitweise mit Vlies bedeckt. Die erste Miete bestand seit zirka drei Monaten, die Mieten 2 und 3 lagerten seit sieben Monaten auf demselben Platz. Die Mieten standen, wegen der grossen Niederschläge im Frühsommer, während der Rotte einige Tage im Wasser. Bei der Probenahme war jedoch kein Wasser mehr festzustellen. Die Mieten 2 und 3 standen einige Meter neben einem kleinen Bach.

Die Bodenproben hat man nach den offiziellen Referenzmethoden der VSBo (Ver-

ordnung über Schadstoffe im Boden 1986) von einem anerkannten Labor untersucht. Folgende Parameter wurden un-

tersucht: pH-Wert, Salz-, NH_4^- , NO_3^- , P-, K-, Ca-, Mg-, Blei-, Cadmium-, Chrom-, Kupfer-, Nickel- und Zink-Gehalte.

Die Werte der Bodenproben, welche unter den Mieten und fünf Meter neben diesen entnommen wurden, haben wir mit den Werten der Bodenproben verglichen, welche in 50 Meter Entfernung zu den Mieten (= Kontrollfläche) stehen.

Der pH-Wert aller Böden schwankte zwischen 7,7 und 8,0. Während die Miete 1



Kompostmiete am Feldrand in der Nähe eines Baches: Wegspülfahr. (Foto: Markus Bieri).



Kompostmiete am Feldrand nach einer Regenperiode: Gefahr von Grundwasserbelastung (Foto: Markus Bieri).

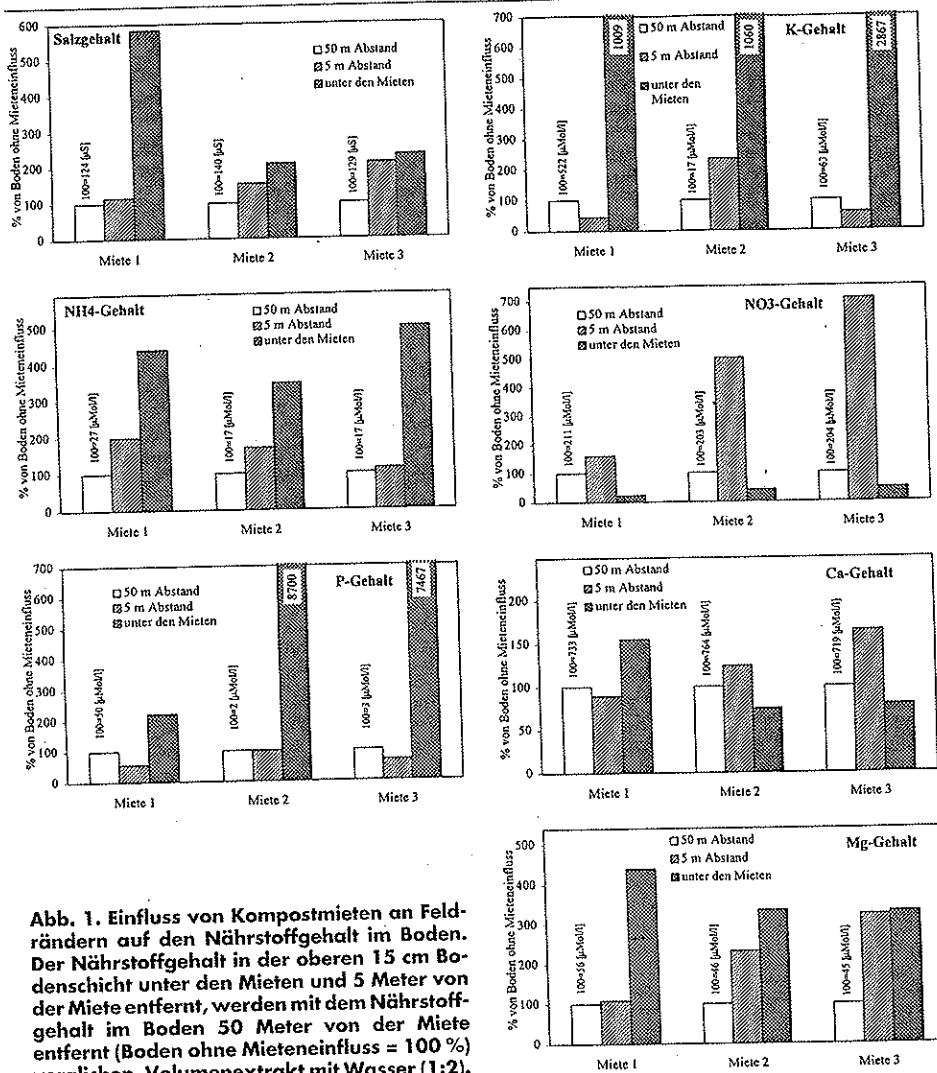


Abb. 1. Einfluss von Kompostmieten an Feldrändern auf den Nährstoffgehalt im Boden. Der Nährstoffgehalt in der oberen 15 cm Bodenschicht unter den Mieten und 5 Meter von der Miete entfernt, werden mit dem Nährstoffgehalt im Boden 50 Meter von der Miete entfernt (Boden ohne Mieteneinfluss = 100 %) verglichen. Volumenextrakt mit Wasser (1:2).

keinen Einfluss auf den pH-Wert zeigte, sank der pH-Wert der Böden unter den Mieten 2 und 3 von 8,0 auf 7,7.

Angereicherte Nährelemente im Boden

Unter den Mieten wurde ein Salzgehalt gemessen, welcher mindestens zweimal höher war als in der Kontrollfläche (Abb. 1). Unter der ersten Miete lag der gemessene Salzgehalt sogar beinahe sechsmal höher und betrug mehr als 700 µS. Eine deutliche Wirkung der Kompostmiete auf den Salzgehalt wurde ebenfalls in den Bodenproben gemessen, welche fünf Meter von den Mieten entfernt entnommen wurde. Unter den Mieten ist vor allem der Kali-Gehalt stark angestiegen, die Werte waren 10 und 30 mal höher als in der Kontrollfläche.

Beim mineralischen Stickstoff stellte man unter den Mieten eine vierfach höhere Ammoniummenge bei einem deutlich verminderten Nitratgehalt fest (Abb. 1). Die Gründe dafür sind in den anaeroben

Bedingungen zu suchen, welche unter den Mieten herrschten und keine Nitrifikation erlaubten. Hingegen war fünf Meter neben der Miete eine Erhöhung des Nitratgehaltes zu messen.

Eine sieben bis achtfache Phosphoranreicherung konnte unmittelbar unter der Miete gemessen werden. In einem Abstand von fünf Meter war keine Wirkung der Miete auf den Phosphorgehalt festzustellen (Abb. 1). Dagegen fand man bei den Mieten 2 und 3 auch bei den Bodenproben, welche fünf Meter neben den Mieten entnommen wurden, einen deutlich erhöhten Magnesiumgehalt. Das Kalzium ist der einzig untersuchte Nährstoff, welcher in seinem Gehalt nicht von den Kompostmieten beeinflusst wurde.

Die festgestellte deutliche Nährstoffanreicherung unter den Feldrandkompostmieten bestätigen die Ergebnisse der Arbeiten von Heller *et al.* (1994), Berner *et al.* (1995) und Kaufmann *et al.* (1997). Während sich gewisse Nährstoffe wie Kali und Phosphor vor allem unter den Mieten stark anreichern, findet dies für andere Nährele-

mente wie Magnesium auch seitlich der Mieten statt (Abb. 1), was fünf Meter von den Mieten entfernt noch deutlich feststellbar ist.

Erhöhte Schwermetallgehalte im Boden

Bei den Blei-, Kupfer- und Zink-Gehalten wurden unter den Mieten zum Teil erheblich höhere Werte festgestellt (Abb. 2). Bei Cadmium variiert der Mieteneffekt stark: während zwei Mieten nur eine geringfügige Cadmiumerhöhung verursachten, wurde bei der dritten Miete eine Verdoppelung des Cadmiumgehaltes gefunden; dies hängt vor allem von der ursprünglichen Cadmiummenge im Boden selbst ab. Dieser war am ersten Standort deutlich höher als am dritten Standort.

Speziell zu beachten ist, dass Kupferwerte unter den Mieten erreicht wurden, die 75 % des VSBo-Grenzwertes entsprachen, Zink erreichte über 80 % und Blei sogar 90 % des VSBo-Grenzwertes (VSBo = Verordnung über Schadstoffe im Boden, 1986). Bei diesen Metallen ist auch zu bemerken, dass eine Erhöhung ihrer Gehalte nicht nur im Boden unmittelbar unter den Mieten gemessen wurde, sondern auch in einer Entfernung von fünf Metern noch deutlich festzustellen war. Eine Erhöhung der Chrom- und Nickel-Gehalte wurde unter oder neben den Kompostmieten nicht festgestellt (Abb. 2).

Obwohl die Mieten erst drei bis sieben Monate auf dem gleichen Platz standen findet man bereits starke Zunahmen der Schwermetallgehalte, besonders von Blei und Zink, welche die VSBo-Grenzwerte fast erreichten. Bei Mieten, welche länger am gleichen Platz stehen, könnten noch grössere Anreicherungen erwartet werden.

Auswaschungen nicht bei jeder Miete gleich

Die zum Teil unterschiedlichen Ergebnisse bei der Miete 1 im Vergleich zu Miete 2 und 3 (bei Phosphor, Magnesium und Nitrat) können zwei Ursachen haben: Einerseits bestand diese Miete während der Probeentnahme erst drei Monate, während die Mieten 2 und 3 schon sieben Monate am gleichen Platz lagen. Andererseits betrifft dies nur die Werte der Proben, welche unmittelbar unter den Mieten entnommen worden sind. Es ist wahrscheinlich, dass durch die Umsetzung der Mieten eine gewisse Kompostanreicherung in den

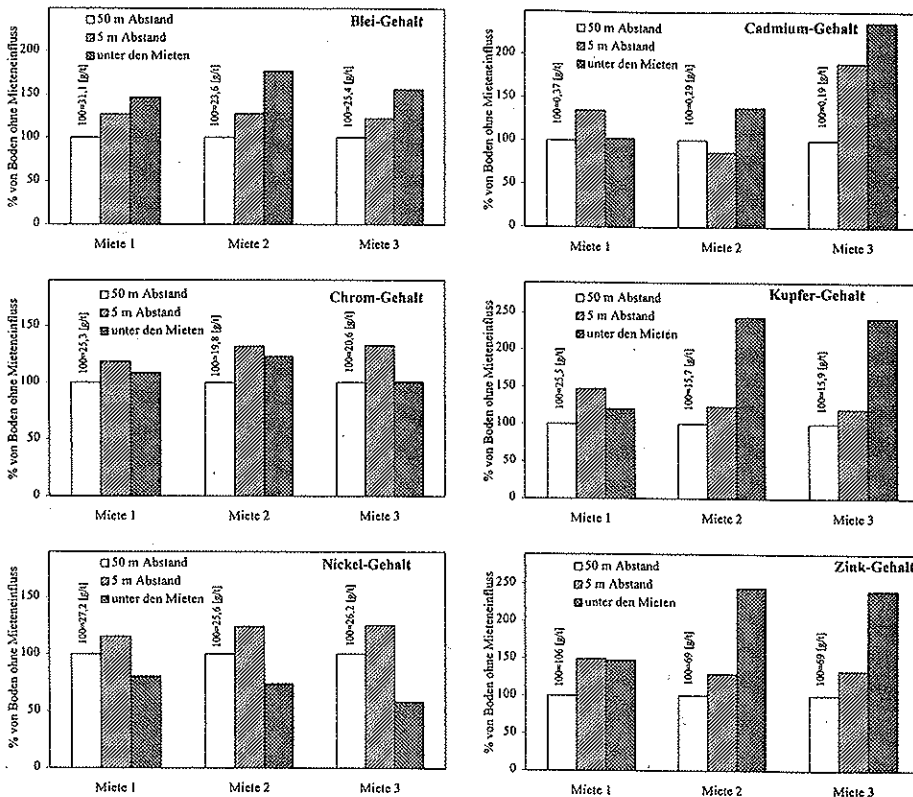


Abb. 2. Einfluss von Kompostmieten an Feldrändern auf die Schwermetallgehalte im Boden. Die Schwermetallgehalte in der oberen 15 cm Bodenschicht unter den Mieten und 5 Meter von der Miete entfernt, werden mit den Schwermetallgehalten im Boden 50 Meter von der Miete entfernt (Boden ohne Mieteneinfluss = 100%) verglichen. HNO₃-Extraktion (nach VSBo).

oberen Bodenschichten stattgefunden hat, was die zum Teil extrem hohen Werte erklären könnte.

Wie stark ist das Grundwasser gefährdet?

Es ist durchaus möglich, dass durch die Vernässung ein Teil der Nährstoffe und Schwermetalle ausgeschwemmt wurde und in das Grundwasser gelangte. Denn der Boden, auf welchem die Mieten lagen, bestand aus einer dünnen Humusschicht (ca. 10-30 cm). Die Humusschicht selber war vom Grundwasser bloss durch ein bis zwei Meter Kies getrennt.

Wie weiter?

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass der Boden durch die Feldrandkompostierung belastet wird. Diese Belastung beruht nicht nur auf einer Nährstoffanreicherung im Boden, sondern auch auf einer solchen von Schwermetallen in der Nähe der Mieten. Aus diesem Grund sollte die Technik der Feldrandkompostierung neu überdacht werden. Vor allem im Einflussbereich von Grundwasser muss das Betreiben der Feldrandkompostierung als äusserst problematisch betrachtet werden.

In dieser Arbeit konnten nicht alle Parameter untersucht werden. Diese Arbeit soll als Anlass zur Neubeurteilung der Feldrand-Kompostierung gesehen werden. Um jedoch eine abschliessende ökologische Beurteilung der Feldrand-Kompostierung und anderer Kompostiersysteme zu ermöglichen, sind weitere eingehende Studien notwendig.

LITERATUR

Berner A., Scherrer D. und Niggli U., 1995. Wird die Umwelt durch Feldrandkompostierung belastet? *Agrarforschung* 2 (3), 99-102.
 Heller W., Schwager H. und Koch W., 1994. Unter Kompostiermieten reichern sich Nährstoffe an. *Agrarforschung* 1 (9), 403-405.
 Kaufmann R., Heller W. und Bieri M., 1997. Nährstoffbilanz im Kompoststall für Mastschweine. *Agrarforschung* 4 (1), 25-28.

RÉSUMÉ

Pollution des sols et compostage en bord de champs: nouveaux aspects

Dans le cadre de l'étude de l'impact du compostage en bord de champs sur l'environnement, l'influence de trois andains de composts de la région de Lucerne sur la teneur du sol en

éléments nutritifs et en métaux lourds a été étudiée. Pour ceci, des échantillons de sols prélevés sous les andains et à 5 mètres des andains ont été analysés et les valeurs obtenues comparées avec celles d'échantillons de sol prélevés à 50 mètres des andains. Non seulement la teneur en éléments nutritifs est fortement augmentée à proximité des andains de compost, mais également la teneur en métaux lourds, en particulier le cuivre, le zinc et le plomb. Pour ces éléments, des teneurs représentant entre 75 et 90 % des valeurs limites officielles dans le sol ont été mesurées.

SUMMARY

Soil contamination by windrow composting: new aspects

In the context of an investigation on the environmental effects of three compost windrows on field soils, soil samples were taken underneath the windrows and in a distance of 5 m apart and analysed on their content in heavy metals and plant nutrients. The samples have been taken in early summer after a period of heavy rain. It was found that the loads of heavy metals especially of lead, copper and zinc as well as some nutrients are increased, in some cases to an extreme extent.

KEY WORDS: compost, windrow, soil, heavy metals, contamination, leaching