

Bodenverbessernde Wirkung der Kompostanwendung

Im Rahmen des Abschlussprojektes des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums LTZ Karlsruhe-Augustenberg (ehem. LUFA Augustenberg) zur nachhaltigen Kompostanwendung in der Landwirtschaft (Abschlussbericht 2008 zu den Kompost-Anwendungsversuchen) wurden u.a. umfangreiche Untersuchungen zu den bodenverbessernden Wirkungen langjähriger Kompostdüngung durchgeführt.

Insgesamt ist festzustellen, dass dem Boden mit praxisüblichen Kompostgaben von 20 bis maximal 30 t TM/ha im 3-jährigen Turnus mehr organische Substanz zugeführt wird, als für eine einfache Humusreproduktion erforderlich wäre. Die Kompostanwendung ist damit gut geeignet, die Humusbilanz des Bodens positiv zu gestalten und seine Humusgehalte zu optimieren.

In den Versuchen kam es dabei nicht zu einem erhöhten Abbau von organischem Kohlenstoff im Boden, wie das nach den Grundlagen zur Humusbilanzierung für leichter abbaubare organische Dünger zu erwarten ist. Damit erbrachten die Versuche klare Hinweise für eine nachhaltige Humusanreicherung im Boden bei regelmäßiger Kompostanwendung. Dies unterstreicht, dass der Komposteinsatz angesichts knapper Ressourcen durch seine beträchtlichen Zufuhren an stabiler organischer Substanz vor allem in Marktfruchtbetrieben mit ihrem meist hohen Humusbedarf und auch bei der Rekultivierung stark humusverarmter Böden zunehmend an Bedeutung gewinnen wird.

Abbildung 1: Bodenverbessernde Wirkungen der Kompostanwendung: Komprimierte Projektergebnisse und Praxisbeobachtungen

	Ergebnis	Auswirkungen für die Bodennutzung
Bodenstruktur		
Aggregatstabilität	steigend	Vor allem auf mittleren und schweren Böden: Boden elastischer, mechanisch belastbarer, besserer Schutz gegen Bodenverdichtungen und Erosion.
Porenanteil	deutlich steigend	Anhebung des Anteils an Mittel- und Grobporen, bessere Durchlüftung und Drainage, besserer Gasaustausch.
Luftkapazität	steigend	
Lagerungsdichte	deutlich abnehmend	Bodenlockerung, Voraussetzung für bessere Durchlüftung und Drainage.
Wasserhaushalt		
Nutzbare Feldkapazität	deutlich verbessert	erhöhte Kapazität zur Wasserspeicherung, erhöhter Wasservorrat bei Trockenheit, verstärkter Schutz der Pflanzenbestände gegen Trockenstress.
Wassergehalt		
Wasserkapazität		
Wasserinfiltration	steigend (unsicher)	bessere Wasserdurchleitung bei Starkniederschlägen, Verhinderung von

		Staunässe, schnellere Abtrocknung Bodenoberfläche.
Bodenmikrobiologie		
Mikrobielle Biomasse	deutlich verbessert	Nachhaltige Aktivierung des Bodenlebens, verstärkte Mineralisierung der organischen Substanz, dadurch erhöhte Nährstofffreisetzung (vor allem N und P), Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen und auch gegen physikalische Bodenbelastungen.
Phosphatase- aktivität		
N-Mineralisierung		

Der nachhaltig positive Einfluss auf die Humusbilanz des Bodens hat sich als die entscheidende Voraussetzung für die bodenverbessernden Wirkungen regelmäßiger Kompostgaben erwiesen. Besonders deutlich zeigte sich das bei den bodenbiologischen Parametern. Aber auch die bodenphysikalischen Parameter, insbesondere die des Wasserhaushaltes, haben sich im Versuchszeitraum deutlich verbessert.

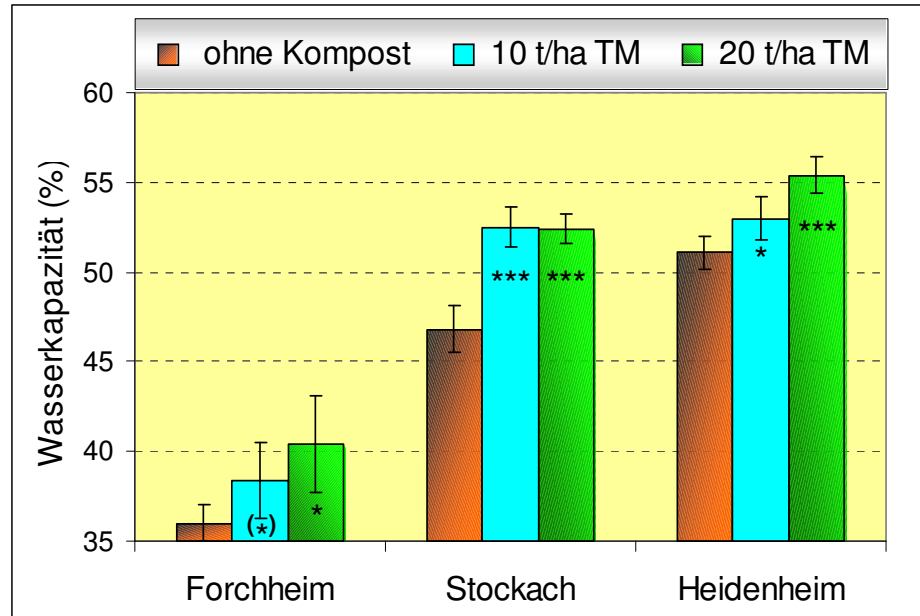
Bezüglich der Parameter der Bodenstruktur wurde die Trockenrohdichte bzw. die Lagerungsdichte durch Kompostgaben eindeutig abgesenkt. Umgekehrt nahm mit abnehmender Lagerungsdichte der Porenanteil des Bodens spürbar zu. Aufgrund der lockereren Lagerung und die höheren Porenanteile der Böden verbesserten sich die Drainage und Durchlüftung der Böden. Dies sind konkrete Vorteilswirkungen für die landbauliche Bewirtschaftung.

Weniger eindeutig - aber durchaus feststellbar - war eine Zunahme der Aggregatstabilität der Böden. Der Effekt ist, wie zu erwarten war, vorrangig auf mittleren und schweren Böden und weniger auf leichten sandigen Böden zu finden. Auf mittleren bis schweren Böden mit ungünstiger Bodenstruktur (Bodenverdichtungen) wirkt Kompost vorteilhaft, weil er die Elastizität und damit die Belastbarkeit des Bodens positiv beeinflusst. Die Böden werden leichter bearbeitbar, wodurch sich auch der Treibstoffverbrauch vermindern kann (was die Landwirte nach ihren Erfahrungen bestätigen). Schließlich ist auch die verringerte Erosionsneigung auf hängigen Flächen vorrangig ein Ergebnis steigender Humusgehalte und als eine weitere Vorteilswirkung zu bewerten.

Eindeutig waren die positiven Wirkungen regelmäßiger Kompostgaben auf den Wasserhaushalt des Bodens. In der Regel wurde die Wasserkapazität deutlich verbessert. Besonders gesicherte Anhebungen der Wasserkapazität waren auf den mittleren und schweren Böden, geringere auf sandigem Boden zu beobachten. Ähnliches gilt für die nutzbare Feldkapazität (für den „pflanzenverfügbaren“ Wassergehalt maßgebend), die bei Komposteinsatz positiv beeinflusst wurde.

Abbildung 2: Entwicklung der Wasserkapazität der Böden nach langjähriger Kompostanwendung (Versuchsstandorte Forchheim, Stockach, Heidenheim)

(* = signifikanter, ** = hoch signifikanter, *** = höchst signifikanter Unterschied)



Insgesamt ist der erhöhte verfügbare Wasservorrat des Bodens eine der entscheidenden Vorteilswirkungen der Kompostanwendung. Bei länger anhaltender Trockenheit können Pflanzenbestände Perioden von Trockenstress besser überstehen, vor allem auf leichten bzw. grundwasserfernen Böden. Eine mögliche Erhöhung der Wasserdurchlässigkeit der Böden bei Kompostanwendung konnte aus messtechnischen Gründen noch nicht belegt werden. Beobachtungen an den Versuchen und auch von praktischen Landwirten belegen aber eine schnellere Abtrocknung der mit Kompost behandelten Böden nach Starkregenereignissen.

Besonders vorteilhaft ist die deutliche Förderung der maßgebenden Parameter der Bodenbiologie nach regelmäßiger Kompostanwendung. Anhand der Versuchsergebnisse konnte belegt werden, dass landwirtschaftlich genutzte Böden durch regelmäßige Kompostgaben in ihrem Bodenleben nachhaltig aktiviert und verbessert werden, insbesondere durch die Förderung der Umsetzungsprozesse im Boden (Mineralisation der organischen Substanz, Freisetzung von düngewirksamen Nährstoffen) - ein Ergebnis, das auch durch zahlreiche Feldbeobachtungen von praktischen Landwirten bestätigt wird.

Die Anteile an mikrobieller Biomasse, die N-Mineralisation und die Phosphatase-Aktivität wurden im Versuchsverlauf durchweg hoch signifikant verbessert. Von praktischer Bedeutung ist die gesicherte Feststellung, dass die N-Mineralisation des Bodens nach Kompostanwendung stärker steigt, als es die leicht zunehmenden N-Gesamtgehalte erwarten lassen. Das N-Mineralisierungsgleichgewicht im Boden wird offenkundig nach mehrjähriger Kompostanwendung - wie auch die dann höheren N-Ausnutzungsraten belegen - durch die Aktivierung des Bodenlebens verstärkt in Richtung löslicher und damit düngewirksamer N-Anteile verschoben.

Die anfangs geringe düngewirksame N-Fracht steigt mit zunehmender Anwendungsdauer an. Vorteilhaft ist auch die gesicherte Zunahme der Phosphatase-Aktivität des Bodens. Dadurch wird die Mineralisierung organisch gebundener Phosphoranteile der Kompostgaben gefördert. Das ist ein weiterer Beleg für die vergleichsweise hohe Düngewirksamkeit der P-Gesamtzufuhren mit Kompostgaben, die nach den Untersuchungen zur P-Ausnutzung in der Düngebilanz voll angerechnet werden können.

Nicht zuletzt kann auch das phytosanitäre Potenzial des Bodens, seine Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen, verbessert werden. Das kann sich, wie in den Versuchen beobachtet wurde, z.B. positiv auf die Unterdrückung von Fusarien bei Winter-Weizen auswirken, indem infektiöse Erntereste zügiger abgebaut werden. Die Erfahrungen aus den langjährigen Kompost-Anwendungsversuchen erhärten damit den Gesamteindruck, dass der Förderung der Bodenbiologie ein wesentlicher Anteil an der allmählichen Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit als Folge regelmäßiger Kompostgaben zukommt.

Quelle: Abschlussbericht 2008 zum Projekt Kompost-Anwendungsversuche Baden-Württemberg. Als Druckversion für 20 € zzgl. MwSt. und Versand beim Landwirtschaftlichen Technologiezentrum LTZ Augustenberg, Neßlerstraße 23 - 31, 76227 Karlsruhe oder bei der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., Von-der-Wettern-Straße 25, 51149 Köln, Tel.: 02203/358 37-0, Email: info@kompost.de, Internet: www.kompost.de. (KE)

Quelle: H&K 1/2008, S. 50-53