

## **N<sub>min</sub>-Gehalte des Bodens bei langjähriger Kompostdüngung**

Im Rahmen des Abschlussprojektes des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums LTZ Karlsruhe-Augustenberg (ehem. LUFA Augustenberg) zur nachhaltigen Kompostanwendung in der Landwirtschaft wurden u.a. Untersuchungen zur Entwicklung der N<sub>min</sub>-Gehalte des Bodens nach langjähriger Kompostdüngung durchgeführt.

Ein möglicher Risikofaktor der regelmäßigen Kompostanwendung, der für den Boden- und Grundwasserschutz Bedeutung hat, ist das Ausmaß der N-Mineralisation der organischen Substanz. Der N<sub>min</sub>-Gehalt gibt in einer Art „Momentaufnahme“ Auskunft über die aktuelle Situation des löslichen Stickstoffs zum jeweiligen Probenahmezeitpunkt.

Um möglichst belastbare Daten über die im Jahresverlauf schwankenden N<sub>min</sub>-Gehalte zu gewinnen, wurden von Versuchsbeginn an in allen Versuchsvarianten und Versuchsstandorte jährlich zu drei für den Pflanzenbau maßgeblichen Terminen Untersuchungen auf N<sub>min</sub>-Gehalte des Bodens durchgeführt (Frühjahr vor Vegetationsbeginn, nach der Ernte sowie im Spätherbst).

Insgesamt waren in der Endphase der Versuche nach inzwischen langjähriger Kompostanwendung allmählich ansteigende N<sub>min</sub>-Gehalte im Boden zu beobachten. Das entspricht der allgemeinen Erwartung, nach der durch die allmähliche Anreicherung von organischer Substanz im Boden und der erhöhten biologischen Aktivität des Bodens mit einer allmählich zunehmenden Freisetzung von mineralischem Stickstoff zu rechnen ist.

Unter dieser Prämisse sind die mittleren Anhebungen der N<sub>min</sub>-Gehalte des Bodens bei fehlender N-Ergänzungsdüngung (Stufe N0) gemäß Abbildung 1 insgesamt als gering einzuschätzen. Das entspricht u.a. den Erfahrungen, dass Kompost allein, d.h. ohne N-Ergänzung, den Stickstoff eher bindet als zügig freisetzt. So waren messbare Anhebungen der N<sub>min</sub>-Gehalte von etwa 5 kg/ha erst bei vergleichsweise hohen Aufwandmengen von jährlich 10 t/ha TM (Stufe K2) festzustellen.

Mit einer zusätzlichen N-Ergänzungsdüngung von 50 % des Optimums (Stufe N1) stiegen die N<sub>min</sub>-Gehalte des Bodens erwartungsgemäß an. Bei einer Kompostgabe von jährlich 5 t/ha TM bewegten sich die Anhebungen um 5 kg/ha, bei der hohen Kompostgabe von jährlich 10 t/ha TM um 10 - 15 kg/ha. Mit überhöhten Kompostgaben von jährlich 20 t/ha TM waren Steigerungen von 15 - 20 kg/ha, zum Termin Spätherbst auch von 30 kg/ha zu verzeichnen.

Zur Erläuterung der umseitigen Abbildungen 1a – 1c: Dargestellt sind Änderung der N<sub>min</sub>-Gehalte mit steigender Kompostgabe (jährlich 5, 10 und 20 t/ha TM) im Vergleich zur Kontrolle ohne Kompost (Stufe K0). Die Balken zeigen die Differenzen, d.h. Anhebungen (oder auch Absenkungen) der N<sub>min</sub>-Gehalte, die mit den gestaffelten jährlichen Kompostgaben im Vergleich zur Kontrolle ohne Kompost (Absolutwerte im grauen Kasten darüber) zu den drei Probenahmetermenen Frühjahr, Ernte und Spätherbst zu verzeichnen waren. Die Balken sind Mittelwerte aller Versuchsstandorte und Fruchtfolgerotation 2004-2006. Die Spannen sind das 35. bzw. 65. Quantil der Einzelwerte.

Abbildung 1a: **Stufe N0** (ohne N-Ergänzungsdüngung)

Die große Zahl von Ergebnissen aus 9 Versuchsjahren (seit 1998 über 500 Einzelergebnisse) zeigte erwartungsgemäß eine große Varianz, die durch den Witterungsverlauf, vor allem die Temperatur, die angebaute Fruchtart, die Düngung, die Kompostart und weitere Faktoren verursacht wurde. Um verallgemeinerungsfähige und belastbare, von kurzfristigen Abweichungen einzelner Versuchsjahre möglichst unabhängige Tendenzen zu erarbeiten, wurden jeweils die Mittelwerte der letzten Fruchtfolgerotation 2004 - 2006 der Versuche herangezogen. Diese Daten ergeben ein realistisches Bild darüber, wie sich die N-Freisetzung aus jährlichen Kompostgaben über Zeiträume von 9 bzw. 12 Jahren entwickelt hat.

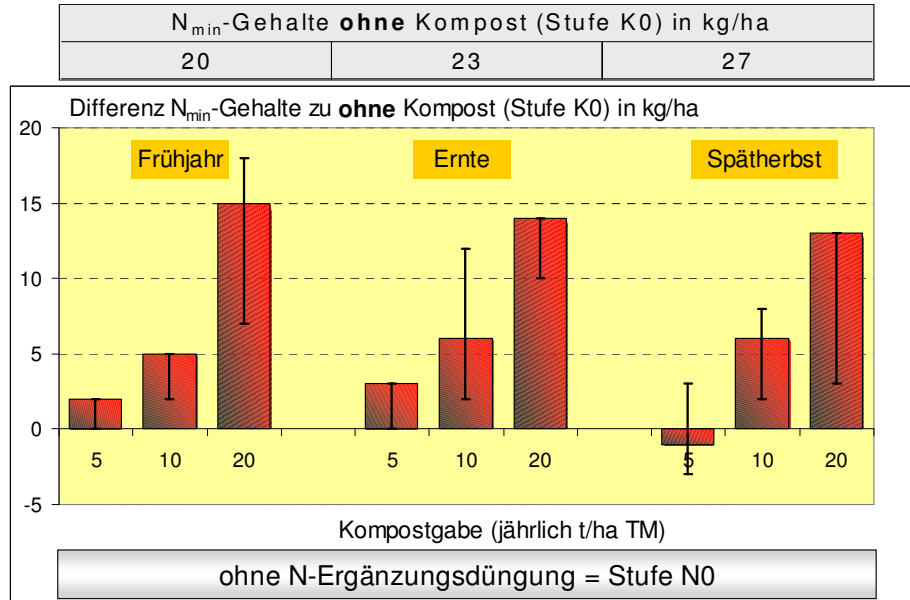


Abbildung 1b: **Stufe N1** (mit N-Ergänzungsdüngung in Höhe von 50 % des Optimums)

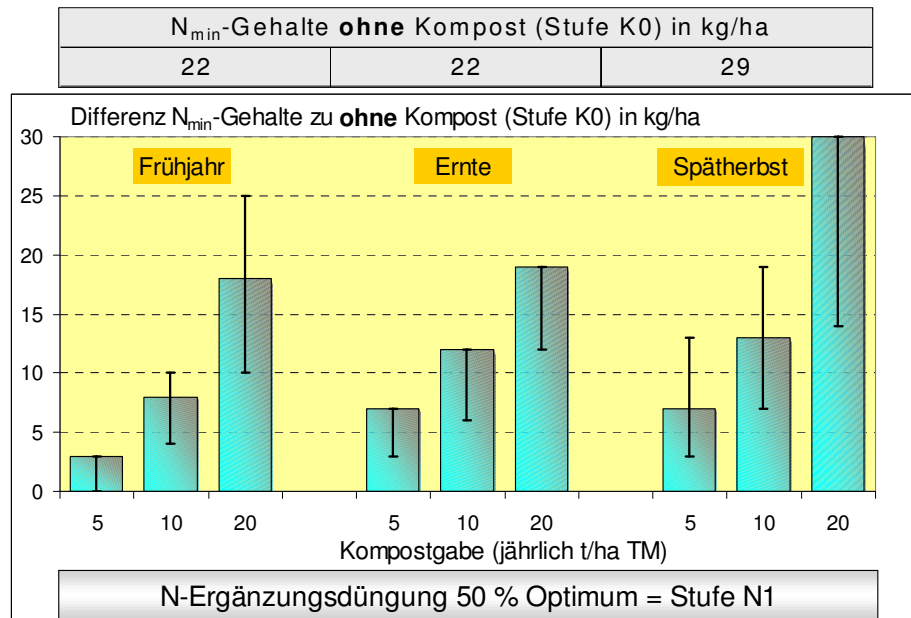
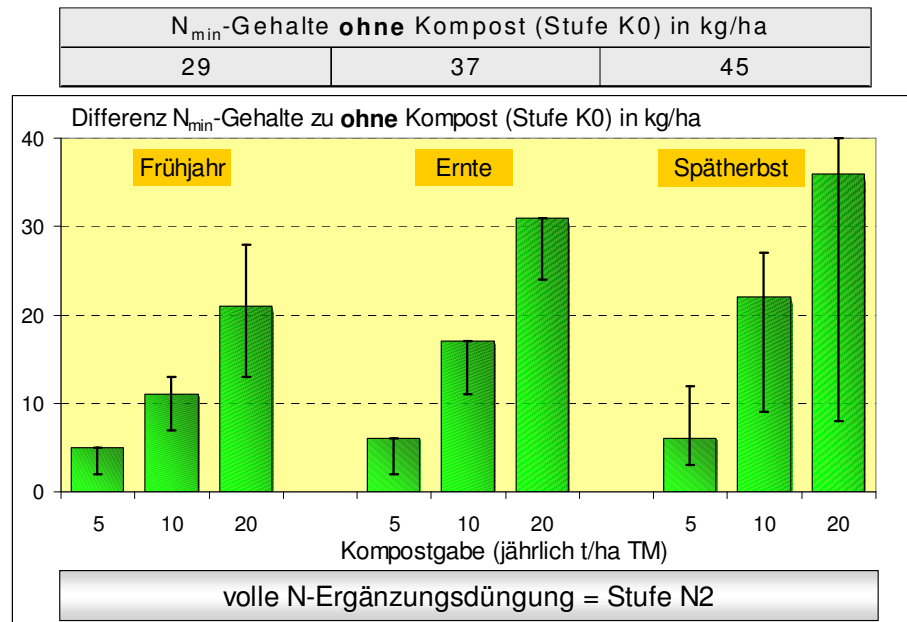


Abbildung 1c: **Stufe N2** (mit N-Ergänzungsdüngung in Höhe von 100 % des Optimums)



Mit einer zusätzlichen N-Ergänzungsdüngung in voller Höhe des Düngungsoptimums (Stufe N2) waren vergleichsweise hohe Anhebungen der N<sub>min</sub>-Gehalte festzustellen. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Versuchskombination „Kompost + volle N-Gabe“ den N-Düngebedarf der Kulturen übersteigt, also den gewollten „worst case“ darstellt, und nicht der „guten fachlichen Praxis“ entspricht.

Die Steigerungen bewegten sich bei der niedrigen Kompostgabe (Stufe K1) dabei unverändert um 5 kg/ha, bei der hohen Kompostgabe (Stufe K2) lagen die Werte im Mittel bei 10 - 20 kg/ha und in der höchsten (rechtlich unzulässigen) Stufe K3 waren Anhebungen von 20 - 40 kg/ha zu verzeichnen.

Zusammenfassend erhärten die Ergebnisse nach 9 bzw. 12jähriger Versuchsdauer die schon im DBU-Bericht 2003 getroffene Aussage, dass der lösliche N-Pool des Bodens durch Kompostgaben allein bzw. in Kombination mit einer abgesenkten, dem Pflanzenbedarf angepassten N-Ergänzungsdüngung nur ganz allmählich, entsprechend der langsam einsetzenden Mineralisierung der organischen Substanz angehoben wird.

Auch sehr hohe, pflanzenbaulich nicht übliche Kompostgaben verursachen unter diesen Bedingungen nachweislich keine plötzlichen und ökologisch bedenklichen Erhöhungen der N<sub>min</sub>-Gehalte.

Zu berücksichtigen sind stets die Boden- und Klimabedingungen am Standort, die nachweislich einen großen Einfluss auf die Höhe und Verteilung der löslichen N-Anteile im Jahresverlauf haben und im Einzelfall zu deutlichen Ausschlägen, sowohl nach oben (höhere N<sub>min</sub>-Gehalte) als auch nach unten (zeitweilige N-Immobilisierung), führen können.

Insgesamt lassen sich die Anhebungen der  $N_{\min}$ -Gehalte auf mittlere Werte von jährlich 5 - 15 kg/ha begrenzen, wenn bei der regelmäßigen Kompostanwendung folgende „Regeln guter fachlicher Praxis“ eingehalten werden:

- Kompostgaben auf ausgeglichene Nährstoffsalden berechnen (Gaben liegen dann i.d.R. um 20 bis 25 t TM/ha im 3-jährigen Turnus bzw. 7 bis 9 t TM/ha und Jahr),
- Absenkung der ergänzenden N-Düngung um den Betrag der jährlichen N-Freisetzung aus der Kompostgabe und
- Berücksichtigung standorttypischer Klima- und Bodenbedingungen (z.B. auf leichten Böden leichtere Auswaschung löslicher N-Anteile) sowie bei Bedarf Kontrollen der  $N_{\min}$ -Gehalte des Bodens und Anpassung der Düngungsmaßnahmen (Senkung der Kompostgaben bzw. der N-Ergänzungsdüngung).

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-Wetter-Str. 25, 51149 Köln, Tel.: 02203/358 37-0, Email: [info@kompost.de](mailto:info@kompost.de), Internet: [www.kompost.de](http://www.kompost.de). (KE)

Quelle: H&K 1/2008, S. 56-59