

**Zeitschrift:** Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge  
**Band:** 45 (1990)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Ernterückstände und Gründüngung : die Mineralisierung verläuft erstaunlich schnell  
**Autor:** Scharpf, H.C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-892136>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Ernterückstände und Gründüngung – die Mineralisierung verläuft erstaunlich schnell

Prof. Dr. H.C. Scharpf, Leiter der Forschungsanstalt für Gartenbau, Hannover-Ahlem

Im organisch-biologischen Landbau werden die positiven Wirkungen der organischen Düngung auf Boden- und Pflanzengesundheit so hoch bewertet, dass organische Düngung zum dominierenden Prinzip geworden ist.

Wenn dies so ist, dann muss man über die Eigenschaften, Umsetzungen und Wirkungen organischer Stoffe möglichst genau Bescheid wissen.

Der vorliegende Beitrag soll daher über Untersuchungen zur Umsetzung von Ernterückständen im Gemüsebau und damit gleichzeitig über die Umsetzung von frisch eingearbeiteten Gründüngungspflanzen – vorrangig hinsichtlich der Freisetzung von direkt aufnehmbarem mineralischen Stickstoff berichten.

Der ursprüngliche Anlass, tiefer in diese Frage einzudringen, war zwar die Suche nach Erklärungen, warum Böden, die gemüsebaulich genutzt werden, oft – insbesondere im Herbst – sehr hohe Nitratgehalte aufwiesen. Dieses Nitrat bedeutet eine Gefahr für das Grundwasser und muss daher so weit es geht, reduziert werden.

Neben einer oft überhöhten Düngung stellt es sich heraus, dass viele Landwirte und Gärtner Ernterückstände und Gründüngung einarbeiteten, diese aber nicht bei der Nährstoffversorgung der Kulturen berücksichtigten.

Wir haben daher geprüft

1. welche Mengen an Ernterückständen bleiben normalerweise auf dem Feld zurück und wieviel Stickstoff, Phosphor und Kalium ist darin enthalten?
2. wie schnell und von welchen Bedingungen abhängig wird der in den Ernterückständen enthaltene Stickstoff frei und kann er schon von der Folgekultur genutzt werden?

Zwar wurden die Versuche überwiegend mit Gemüserückständen durchgeführt, da sich aber frisch eingearbeitete Gründüngungspflanzen gleich verhalten wie frische Ernterückstände, können die Ergebnisse direkt auf Gründüngung übertragen werden.

Und noch ein Satz vorweg: Es geht vorrangig um das Verhalten organischer Stoffe bei Einarbeitung im Sommerhalbjahr.

### In den Ernterückständen von Gemüse grosses Potential an Nährstoffen

Je 100 dt Frischmasse verbleiben im Durchschnitt rund 30 kg Stickstoff (N) 10 kg Phosphat ( $P_2O_5$ ) und 40 kg Kalium ( $K_2O$ ) auf dem Feld.

Im Einzelfall sind dies je nach Pflanzenart und Aberntungsgrad 100 bis 800 dt Frischmasse/ha und damit **30 bis 240 kg N/ha!**

Hohe Werte liegen naturgemäss bei den Kohlarten vor. Da lohnt es sich zu fragen, wie schnell die Pflanzen davon profitieren oder wie die Auswaschungsfahr bewertet werden muss.

### Der Stickstoff wird schnell freigesetzt

Mit Hilfe der in den letzten Jahren entwickelten  $N_{min}$ -Methode ist ein Instrument vorhanden, um die Entstehung mineralischer, also direkt pflanzenaufnehmbarer Stickstoffformen zu verfolgen.

Wir haben dazu Ernterückstände und zum Teil Gründüngungsrückstände in den Boden eingearbeitet und anschliessend in kurzen Abständen  $N_{min}$ -Messungen durchgeführt.

Abbildung 1 enthält Ergebnisse von Luzerne (300 dt/ha), die zu verschiedenen Terminen im Jahr eingearbeitet wurde. Es zeigt sich, dass die Bildung von Mineralstickstoff sofort nach der Einarbeitung einsetzt und nach 8 bis 12 Wochen abgeschlossen scheint.

Im Frühjahr verläuft die Kurve etwas weniger steil als im Sommer, wegen des kälteren Bodens.

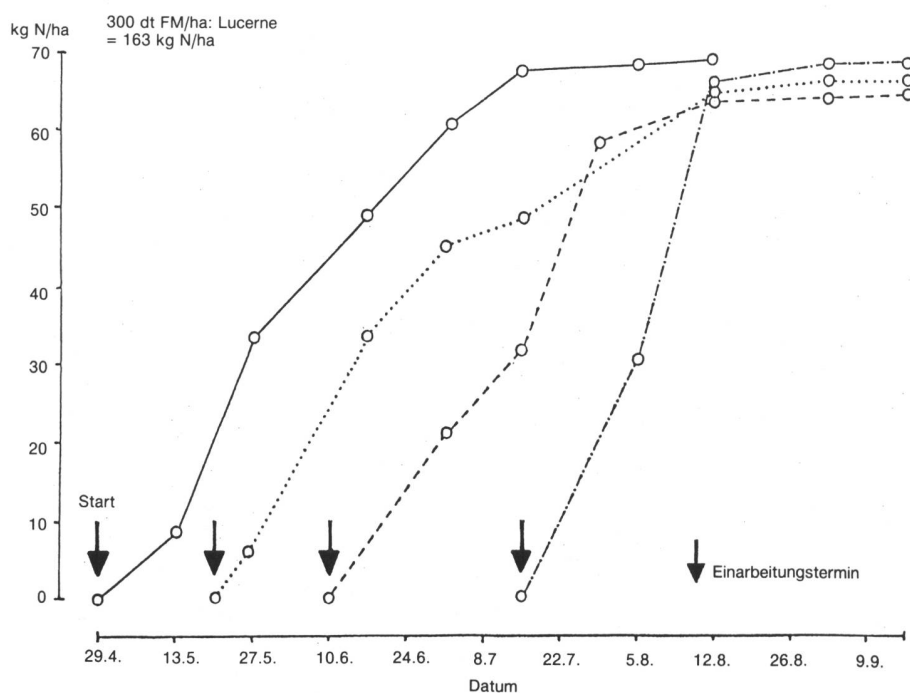
In einem Vergleich von Ernterückständen mehrerer Arten waren unter idealen Bedingungen im Sommer schon nach 5 Wochen zwischen 50 und 80% des ehemals organisch gebundenen Stickstoffs freigesetzt und nach 9 Wochen nahezu 100%.

### Kalter Boden stoppt die Mineralisierung

Da die Mineralisierung durch Mikroorganismen bewerkstelligt wird, hat die Temperatur einen grossen Einfluss.

Dies verdeutlicht das Ergebnis eines Feldversuchs: Innerhalb von 12 Wochen waren bei 18°C Bodentemperatur in 10 cm Tiefe fast 100% des Stickstoffs von Weisskohlblättern freigesetzt, während bei 11°C nur ein Drittel dieser Menge gebildet war.

Abb. 1: N-Nachlieferung aus Gründüngungspflanzen



### Die Qualität der Einarbeitung beeinflusst die Mineralisierung stark

Bodenverdichtungen hemmen wegen des damit verbundenen Sauerstoffmangels die Mineralisierung von Stickstoff stark. Verdichtete Böden setzen innerhalb von 7 Wochen nur rund halb soviel Stickstoff frei, wie aufgelockerte Böden.

Auch die Tiefe der Einarbeitung und die Gleichmässigkeit der Vermischung mit Boden spielt eine Rolle.

So wird, wie aus Abbildung 2 ersichtlich, aus Blumenkohlblättern, die tief eingegraben werden oder als Mulch oben aufliegen bleiben, in 12 Wochen weniger als die Hälfte dessen frei, was man bei gleichmässiger Einarbeitung in den Boden erreichen kann.

Bei diesem Versuch beobachteten wir die schnellste Umsetzung, wenn die Grünmasse von Blumenkohl gleichmässig von 0 bis 30 cm eingemischt wurde. Dies ist damit zu erklären, dass wir den Boden locker und ausreichend feucht halten konnten. Wird der Boden durch Befahren verdichtet, so ist anzunehmen, dass im unteren Teil der Schicht anaerobe Zonen zu einem ungünstigeren Ergebnis führen.

### Im Sommer führt die Gründüngung zu einer guten Düngewirkung, im Herbst zu erhöhter Stickstoffauswaschung

Was kann man aus den dargelegten Ergebnissen für die Düngungsstrategie auch im biologischen Anbau ableiten? Da sind zunächst Elemente, die das bisherige Wissen bestätigen:

1. Die Einarbeitung frischer pflanzlicher Substanz (Gründüngung, Ernterückstände) wirkt im Zeitraum Frühjahr bis Frühherbst als relativ leicht verfügbare Düngung.

2. Die Düngewirkung hängt hauptsächlich von der Menge der eingearbeiteten Grünmasse ab. Wenn uns die Menge an Grünmasse bekannt ist (notfalls einige Quadratmeter aufsammeln und wiegen) und wir mit durchschnittlich 30 kg Stickstoff pro 100 dt Frischmasse rechnen, so kann das Gesamtpotential abgeschätzt werden.

Wir kalkulieren im Durchschnitt mit 70% Freisetzung von Stickstoff aus organischer Substanz, so dass etwa 20 kg/N ha innerhalb von 8 Wochen zur Verfügung stehen, wenn 100 dt Frischmasse pro ha (oder 1 kg/m<sup>2</sup> eingearbeitet wurden.

Entsprechend kann die Anlieferung von Phosphat und Kalium abgeschätzt werden. Die starke Düngewirkung solcher leicht zersetzlicher organischer Massen, ihre Temperaturabhängigkeit, die negative Wirkung einer Bodenverdichtung und Vernässung, ist häufig beobachtete Praktikererfahrung.

3. Da die Mineralisierung solcher Pflanzen zu nahezu 100% abläuft, kann man nicht erwarten, dass daraus Dauerhumus entsteht oder der Humusgehalt des Bodens nachhaltig erhöht wird. Wenn dies erwünscht ist, müssten langsamer abbaubare Humusformen, wie zum Beispiel Stallmist oder Kompost, verwendet werden.

Neben einer Bestätigung alter Erfah-

rungen gibt es aber auch Erkenntnisse, die zu einem Umdenken zwingen:

1. Die Umsetzung organischer Substanz verläuft bei noch warmen Böden im Herbst so schnell, dass der darin enthaltene Stickstoff in Form von Nitrat über Winter ausgewaschen werden kann und damit das Grundwasser belastet und im Folgejahr den Kulturen fehlt.

2. Wenn Verluste vermieden werden sollen, müssen organische Substanzen erst zu Winterbeginn ausgebracht oder eingearbeitet werden.

Fallen sie vorher an, so sollten sie möglichst unzerkleinert und ohne jede Einarbeitung auf dem Boden liegen bleiben. Wo dies möglich ist, wie zum Beispiel bei den Kohlarten, wäre es sogar noch besser, wenn die Restpflanzen stehenbleiben würden, weil sie im Herbst noch etwas weiter wachsen. Die Böden sollten erst im Dezember oder sogar erst im Frühjahr bearbeitet werden.

3. Falls eine frühere Einarbeitung nicht zu umgehen ist, sollte versucht werden, im Herbst noch eine Zwischenfrucht anzubauen, die den freiwerdenden Stickstoff aufnimmt und über Winter «rettet». Man bezeichnet dies auch als «biologische Konservierung von Stickstoff».

Die genaue Kenntnis der Umsetzung von organischer Substanz hilft auch den organisch wirtschaftenden Betrieben, Fehler zu vermeiden und die Versorgung der Kulturen gezielter zu steuern.

Abb. 2: N-Nachlieferung aus Ernterückständen nach 12 Wochen bei Einarbeitung in verschiedene Bodenschichten – Messung auf Bracheparzellen

