

Anrechnung von Ernteresten oder nicht marktfähiger Ware bei der Düngung im Gemüsebau

Autoren: Frank Liebisch, Reto Neuweiler, Torsten Schöneberg

Version: 1 / August 2025

Im Gegensatz zu Ackerkulturen findet die Ernte bei den meisten Gemüsearten pflanzenphysiologisch betrachtet in frühen Entwicklungsstadien statt, das heisst, deutlich vor der eigentlichen «Samenreife» der betreffenden Kultur. Daher befinden sich die meisten Gemüsearten bis zur Ernte im intensiven vegetativen Wachstum. Sie nehmen dabei bis zur Ernte grössere Mengen an Nährstoffen, insbesondere an Stickstoff (N), auf. Nicht nur die Ernteprodukte, sondern auch die anfallenden Ernterückstände weisen dementsprechend hohe N-Gehalte auf. Wird dieses junge, leicht abbaubare Pflanzenmaterial auf dem Feld belassen und eingearbeitet, so werden während der Vegetationsperiode im warmen Boden in kurzer Zeit bedeutende Mengen an N und anderen Nährstoffen frei, die den Folgekulturen zur Verfügung stehen (Feller et al., 2011). Werden Kulturen nach Gemüsearten mit einem hohen Anteil von nährstoffreichen Ernterückständen angebaut, können diese mit den hinterlassenen Nährstoffen einen mittleren bis hohen Anteil ihres Nährstoffbedarfs, insbesondere an N, decken. Die Düngung kann dementsprechend reduziert werden.

Tabelle 1: Eckdaten der Massnahme

Anwendungsgebiet	Gemüsebau, Ackerbau
Umsetzungsebene	Landwirtinnen und Landwirte / Kantone / Beratung
Wirkungsebene	Feld/Betrieb/Region
Kostenklasse	Wirtschaftlich*
Wirkungsziel	Stickstoff (N), Phosphor (P), Kohlenstoff (C)
Unterkategorie Wirkungsziel	Lachgas (N ₂ O), Nitrat (NO ₃ ⁻)
Wirkungszeitraum	kurz- bis mittelfristig
Wirkung/Reduktionspotenzial	mittel bis hoch

* Vorausgesetzt, dass die von den Vorkulturen nachgelieferten Nährstoffe korrekt eingeschätzt werden und somit eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung möglich ist.

Wirkungsprinzip

Viele Gemüsekulturen hinterlassen mittlere bis hohe Mengen an nährstoffreichen Ernterückständen (Zemek et al., 2020). Wird dieses leicht abbaubare Pflanzenmaterial auf dem Feld belassen und eingearbeitet, so werden daraus während der Vegetationsperiode beachtliche Mengen an N und anderen Nährstoffen freigesetzt. Die vorherrschenden Temperaturen beeinflussen dabei die Umsetzungsgeschwindigkeit. Die freigesetzten Nährstoffe stehen zu einem grossen Teil den im selben Jahr angebauten Folgekulturen zur Verfügung (Schöneberg & Liebisch, 2023). Erfolgt die Bemessung der Düngung unter Berücksichtigung der von Vorkulturen hinterlassenen Nährstoffe, so kann insbesondere die N-Düngung dementsprechend reduziert werden. Auf diese Weise wird verhindert, dass den Gemüsekulturen im Boden über ihren Bedarf hinaus Stickstoff zur Verfügung steht, der nicht verwertet werden kann und einem erhöhten Auswaschungsrisiko unterliegt oder sogar die Erntequalität negativ beeinflusst.



Vorteile/Synergien

- Durch Anrechnung der in den Ernteresten enthaltenen Nährstoffe bei der Düngedarfsmessung für Folgekulturen kann vor allem der N-Düngereinsatz deutlich reduziert werden (20–100 %).
- Ein hoher Anteil des in den Ernterückständen enthaltenen Stickstoffs wird von den Folgekulturen aufgenommen und somit vor Auswaschung geschützt.
- Im Gegensatz zur Abfuhr von Ernterückständen, die mit zusätzlichem Arbeitsaufwand verbunden ist, sind bei der Anrechnung der Erntereste als Massnahme zur Reduktion der N-Auswaschung ins Grundwasser keine weiteren Arbeitsschritte nötig.
- Eine zeitnahe Einarbeitung reduziert den Schaderregerdruck auf Nachbar- und Folgekulturen.
- Das Risiko für Ertrags- und Qualitätseinbussen durch Stickstoffübersorgung ist stark reduziert.

Nachteile/Limitierungen/Zielkonflikte

- Selbst innerhalb derselben Gemüseart unterscheiden sich die anfallenden Mengen an Ernterückständen sowie deren Nährstoffgehalte.
- Obwohl Durchschnittswerte vorhanden sind, muss im Einzelfall die Menge der Erntereste und der verfügbaren Nährstoffe individuell abgeschätzt werden. Dies stellt die Betriebsleitenden vor Herausforderungen.
- Praxistaugliche Schnelltests bzw. Tools zur Bestimmung der in den Ernterückständen enthaltenen Nährstoffmengen fehlen derzeit. Die N_{\min} -Methode erlaubt die Einschätzung der zur Verfügung stehenden N-Mengen im Boden und wird insbesondere im Gemüsebau verwendet (Feller et al., 2022).
- Die Freisetzung des in den zurückbleibenden Pflanzenresten enthaltenen Stickstoffs und dessen Nutzung durch die Folgekultur sind von verschiedenen Faktoren wie der Intensität der Zerkleinerung und der Einarbeitung abhängig. Zudem spielen jahreszeitliche Effekte, wie Temperatur und Bodenfeuchte, eine entscheidende Rolle (Feller et al., 2011).
- Die Abschätzung der zeitlichen Pflanzenverfügbarkeit des in den Ernterückständen enthaltenen Stickstoffs ist insgesamt schwierig und mit Unsicherheiten verbunden.

Interaktionen

Agroscope Merkblatt Nr. 194 « N_{\min} -Methode für die Düngedarfsermittlung» (Neuweiler et al., 2023)

Agroscope Merkblatt Nr. 201 «Düngedarfsermittlung nach korrigierten Normen» (Guillaume et al., 2023)

Umsetzung: Aufwand/Ablauf/Anwendung/Durchführbarkeit

In Gemüsesätzen, bei denen die Ernte vom Frühjahr bis in den Spätsommer stattfindet, werden die zurückbleibenden Ernterückstände unmittelbar nach Ernteabschluss durch Mulchen zerkleinert und in die oberste Bodenschicht eingearbeitet. Das flach in den Boden eingearbeitete Pflanzenmaterial wird rasch umgesetzt, und die in den Ernterückständen enthaltenen Nährstoffe werden frei. In Abhängigkeit der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse wird auch ein mittlerer bis hoher Anteil (bis 70 %) des im toten Pflanzenmaterial gebundenen N pflanzenverfügbar, so dass in Folgekulturen die N-Düngung entsprechend reduziert werden kann. Die Menge an Ernterückständen und Nährstoffen variiert zwischen den Kulturen und muss separat bewertet werden (Feller et al., 2011). Daher handelt es sich nicht um eine Exakt-, sondern um eine Schätzmethode, die keine präzise Erfassung der effektiv verfügbaren Nährstoffe erlaubt. Neben Schätzmethoden liefern N_{\min} -Bodenanalysen Grundlagen zur Berücksichtigung der momentanen Verfügbarkeit von N im Wurzelraum (Schöneberg & Liebisch, 2023).

Voraussetzungen/Bedingungen

Das zurückgebliebene Pflanzenmaterial darf nicht untergepflügt, sondern sollte flach eingearbeitet werden. Ansonsten ist die Umsetzung stark verzögert und gasförmige N-Verluste werden gefördert. Eine gleichmässige Verteilung, Zerkleinerung und Einarbeitung sind Grundvoraussetzungen, dass flächendeckend eine homogene Nährstoff-Freisetzung erreicht wird. Damit die Düngung in den Folgekulturen gezielt bemessen werden kann, sind fundierte Informationen zu den anfallenden Mengen an Ernterückständen und den darin enthaltenen Nährstoffmengen erforderlich. Abhängig vom Ertragspotenzial und Aberntungsgrad der Kultur kann die effektiv zurückgelassene Menge an Nährstoffen von diesen Durchschnittswerten abweichen, sodass im Einzelfall entsprechende Korrekturen vorgenommen werden müssen. Dabei sind sowohl die Temperaturen während der N-Mineralisierung als auch der Bodenwassergehalt zu berücksichtigen. Bei vernässten oder verdichteten Böden sowie bei einem geringen Aberntungsgrad ist die Gefahr von gasförmigen N-Verlusten erhöht. Entsprechend sollte die Anrechnung der gesamten N-Menge reduziert werden (Feller et al., 2011).

Bewertungen

Wirtschaftlichkeit

In Abhängigkeit der Vorkultur sind deutliche Einsparungen beim Input von Düngern und somit Kostenreduktionen möglich. Die folgende Bewertung der Wirtschaftlichkeit erfolgt qualitativ durch die Autoren dieses Merkblatts. Sofern keine analytischen Methoden einbezogen werden, entstehen keine direkten Zusatzkosten. Eventuelle Fehleinschätzungen der von Vorkulturen nachgelieferten Nährstoffe und eine darauf zurückzuführende nicht bedarfsgerechte Nährstoffversorgung können bei empfindlichen Kulturen zu Qualitäts- und Ertragseinbußen führen, die mit monetären Mindereinnahmen verbunden sind.

Reduktionspotenzial

Je nach Kultur rechnen Feller et al. (2011) mit bis zu 100 kg N/ha Transfer aus Ernterückständen an Folgekulturen. Bei intensiven Gemüsebaufolgerfolgen mit bis zu drei aufeinanderfolgenden Gemüsekulturen pro Jahr kann je nach Aberntungsgrad ein Mehrfaches eingespart werden. In der Gesamtbewertung kann das Reduktionspotenzial von Dünger-N als mittel bis hoch eingestuft werden.

Erfolgs-/Qualitätskriterien

Eine Anrechnung der Nährstoffe, insbesondere von N, aus den Ernteresten führt zu einer Reduktion des N-Inputs bei Erhaltung des Ertragsniveaus. Ferner sind am Ende der Kultur- bzw. der Vegetationsperiode geringere N_{\min} -Gehalte im Boden messbar, was das Auswaschungsrisiko in tiefere Bodenschichten und das Grundwasser reduziert.

Stakeholder-Perspektiven

Die Abschätzung der mit den Ernterückständen zurückgelassenen N-Menge erfordert spezielle Erfahrungen des Gemüseproduzenten bzw. der Gemüseproduzentin. Ein schrittweises Herantasten an die Umsetzung dieser Massnahme ist erfolgsentscheidend. Eine bessere Entscheidungshilfe für diese Abschätzung im Rahmen der Grundlagen der Düngung (GRUD) ist wünschenswert.

Fazit

Das Anrechnen der Erntereste der Vorkultur zur Düngedarfsmessung der Folgekultur stellt die aktuelle gute fachliche Praxis dar und kann zu mehr Effizienz, respektive zu einer verbesserten Wirtschaftlichkeit und reduzierter Umweltbelastung beitragen.

Literatur

- Feller C., Fink M., Laber H., Maync A., Paschold P., Scharpf H. C., Schlaghecken J., Strohmeyer K., Weier U. & Ziegler J. (2011). Düngung im Freilandgemüsebau. In: M. Fink (Ed.), Schriftenreihe des Leibniz-Instituts für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) (3. Ausgabe). IGZ.
- Feller C., Dümig A., Spirkaneder S. F. M., Ludwig-Ohm S., Wildenhues H., Garming H., Ziegler J., Paladey E. & Heid P. (2022). Stickstoffdüngung im Freilandgemüsebau (Broschüre Nr. 1778; 144 S.). Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. <https://www.ble-medien-service.de/1778/stickstoffduengung-im-freilandgemuesebau?c=152>
- Guillaume T., Carlen C., Gilgen A. & Liebisch F. (2023). Düngedarfsermittlung nach korrigierten Normen. Agroscope Merkblatt Nr. 201. Agroscope, Zürich. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/54957>
- Neuweiler R., Huguenin-Elie O., Schöneberg T., Guillaume T., & Liebisch F. (2023). N_{\min} -Methode für die Düngedarfsermittlung. Agroscope Merkblatt Nr. 194. Agroscope, Zürich. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/54721>
- Schöneberg T. & Liebisch F. (2023). 10/ Düngung im Gemüsebau. In: Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz (GRUD). www.grud.ch. Agroscope, Zürich. <https://doi.org/10.34776/grud23-10>
- Zemek, O., Neuweiler, R., Spiess, E., Stüssi, M. & Richner, W. (2020). Nitratauswaschungspotenzial im Freilandgemüsebau – eine Literaturstudie. Agroscope Science, 95, 117 S. <https://doi.org/10.34776/as95g>

Impressum

Herausgeber	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich www.agroscope.ch
Series Editor	Frank Liebisch
Download	www.agroscope.ch/naehrstoffverluste
Copyright	© Agroscope 2025

Haftungsausschluss

Agroscope schliesst jede Haftung im Zusammenhang mit der Umsetzung der hier aufgeführten Informationen aus. Die aktuelle Schweizer Rechtsprechung ist anwendbar.