

Mit wie viel Nährstoffnachlieferung zu rechnen ist

Dünger mit Zwischenfrüchten sparen

In den vergangenen Jahren hat der Anbau von Zwischenfrüchten stark an Bedeutung zugenommen. Die Gründe sind vielfältig: politische Vorgaben (Greening), finanzielle Anreize (Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen), aber auch die wachsende Erkenntnis, sowohl die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten beziehungsweise zu verbessern als auch eine ganzjährige Bodenbedeckung zu gewährleisten.

Für den Gewässerschutz ist der Zwischenfruchtanbau eine effiziente Maßnahme, um Nährstoffe zu binden und vor der winterlichen Auswaschung ins Grundwasser beziehungsweise dem erosionsbedingten Eintrag in Oberflächengewässer zu bewahren. Die Abbildung 2 belegt beispielhaft die zuverlässige Reduzierung des Herbst- N_{min} -Wertes um im Mittel

29 kg N/ha durch Zwischenfrüchte nach Getreide in den Jahren 2010 bis 2016.

Für die Anrechnung der in den Zwischenfrüchten gebundenen Nährstoffe auf die Düngung der Folgefrucht sind folgende Schritte erforderlich:

Nährstoffaufnahme abschätzen

Nach eigenen Versuchsergebnissen können gelungene Zwischenfruchtmischungen (Aussaatzeitpunkt bis Mitte August) allein in der oberirdischen Pflanzenmasse im Schnitt 70 kg N/ha, 30 kg P_2O_5 /ha und 130 kg/ha K_2O aufnehmen. Inklusiv der Wurzelmasse kommt jeweils nochmals zirka ein Drittel dazu. Die aufgenommenen Nährstoffmengen sind umso größer,

- je früher der Aussaatzeitpunkt ist
- je besser die Saatbettvorbereitung und die Aussaat gelingen
- je mehr aufnahmestarke Arten gewählt werden
- je günstiger die Witterung ist (Bodenfeuchte und Temperatur)

Zudem ist der Nährstoffübertrag ins Folgefrühjahr umso größer, je winterhärter die gewählten Zwischenfruchtarten sind.

Um zu wissen, wie hoch die Nährstoffanrechnung in der Düngplanung für die Folgekultur sein kann, muss zunächst die Nährstoffaufnahme der Zwischenfrüchte anhand des oberirdischen Pflanzenaufwuchses abgeschätzt werden. Als Hilfestellung für die visuelle Ermittlung der Nährstoffaufnahme zeigt Abbildung 1 die Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumaufnahme der Zwischenfrüchte in Abhängig-

keit vom Aussaattermin von Mitte Juli bis Ende Oktober. Eine hohe Nährstoffaufnahme und damit wesentliche Nährstoffanrechenbarkeit für die Folgekultur kann nur bei einer Aussaat von Mitte Juli bis Mitte August erreicht werden.

Die Abbildung 1 zeigt, dass bei Aussaat ab Mitte September keine wesentlichen Nährstoffmengen mehr aufgenommen werden. Stattdessen setzt die vorausgegangene Bodenbearbeitung in diesen Fällen sogar mehr Stickstoff frei, als danach noch aufgenommen wird. **Es gilt die alte Bauernregel: Ein Tag im Juli ist eine Woche im August ist ganzer September.**

Düngeabschlag für die Folgekultur ermitteln

Die Nährstoffverfügbarkeit für die Folgekultur ist von unterschied-

Abbildung 1: Nährstoffaufnahme von Zwischenfrüchten in Abhängigkeit vom Aussaattermin

Fotos: Ingus

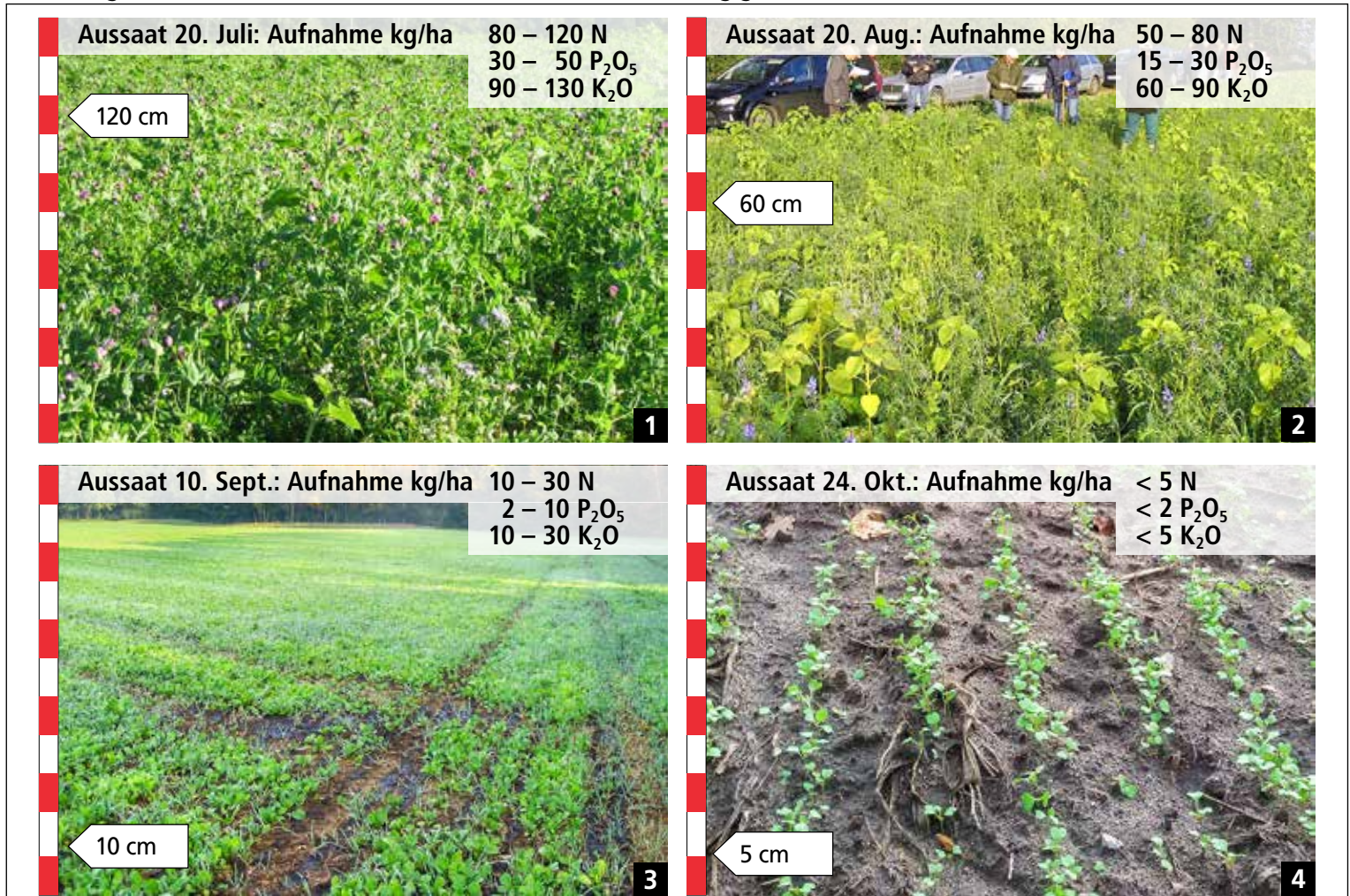
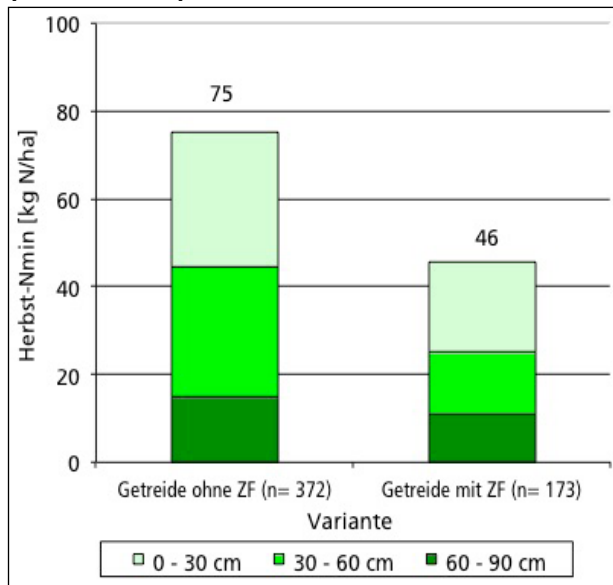


Abbildung 2: Mittlere Herbst-N_{min}-Werte nach Getreide ohne und mit Zwischenfrucht (2010 bis 2016)



lichen Faktoren abhängig. Kalium liegt in der Pflanze ausschließlich wasserlöslich vor und wird daher nach Absterben der Zwischenfrüchte schnell wieder pflanzenverfügbar und damit zu 100 % düngewirksam. Dagegen müssen die Nährstoffe Phosphor und Stickstoff zunächst aus der abgestorbenen Pflanzenmasse der Zwischenfrüchte im Frühjahr mineralisiert werden, bevor diese für die Folgekultur wieder pflanzenverfügbar sind. Nach Untersuchungen aus Hessen und Sachsen können 50 bis 70 % des aufgenommenen Stickstoffs und Phosphors auf die Düngung der Folgekultur angerechnet werden.

Die Höhe der Stickstoff- und Phosphorfreisetzung hängt von den Eigenschaften der Biomassen und der Umsetzungsaktivität des Bodens ab. Die Hauptfaktoren sind zum einen das C-N-Verhältnis der Zwischenfrüchte und der Leguminosenanteil, zum anderen die Bodentemperatur, -feuchte und -struktur (siehe Abbildung 3). Auch die langjährige Zufuhr von organischer Substanz spielt eine wichtige Rolle, da diese eine hohe Grundumsetzung fördert.

Mehr ansetzen als Richtwerte vorgeben

Je enger das C-N-Verhältnis, desto größer ist die Stickstoffanrechenbarkeit. Bei Leguminosen (C-N-Verhältnis unter 10) kann diese bis zu 70 % betragen, bei Nichtleguminosen, zum Beispiel Buchweizen (C-N-Verhältnis 20), dagegen nur 50 %.

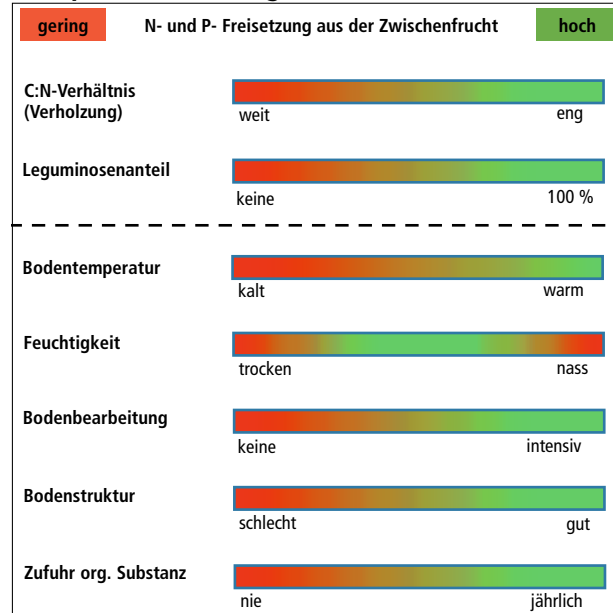
Temperaturabhängig beginnt die hauptsächliche N-Lieferung in der Regel Mitte Mai. Die Spätfrühjahrs-N_{min}-Beprobung im Mais zeigt in den meisten Jahren bereits einen Teil dieser N-Freisetzung an, in feuchtwarmen Frühjahren mehr als bei kühler und zu nasser Witterung. Die volle Zwischenfruchtwirkung kann aber auf jeden Fall zu Mais und Zuckerrübe angerechnet werden, da deren Haupt-N-Aufnahme mit der steigenden N-Freisetzung weitgehend parallel läuft. Hier sind folglich bei üppigen Zwischenfrüchten für die Düngedarfsermittlung wesentlich mehr als die nach den Richtwerten der Düngung vorgeschlagenen 10 bis 40 kg N/ha anzusetzen.

Ein weiterer wichtiger Vorteil des Zwischenfruchtanbaus ist die effektive Hemmung der Phosphatalterung im Boden durch Wurzelauausscheidungen. Als Phosphatalterung wird die Festlegung von pflanzenverfügbarem Phosphat in nicht pflanzenverfügbaren Bindungen im Boden bezeichnet. Zudem wird bereits im Boden festgelegtes Phosphat durch die Wurzelauausscheidungen der Zwischenfrüchte wieder pflanzenverfügbar. Phacelia, Buchweizen und Leguminosen und auch Sonnenblume und Gräser können das besonders gut.

Kosten sparen – Bilanz verbessern

Durch Zwischenfrüchte können nur dann Düngekosten gespart werden, wenn auch tatsächlich ein Düngeschlag bei der nach-

Abbildung 3: Faktoren zur Stickstoff- und Phosphor-Freisetzung aus Zwischenfrüchten



Pflanze erhöht, die bei abfrierenden Zwischenfrüchten über Winter ausgewaschen werden können, also im Folgejahr nicht düngewirksam sind.

Langjähriger Zwischenfruchtanbau führt zu einer dauerhaft verbesserten Nährstoffverfügbarkeit über die Vegetationsperiode im Folgejahr. Der Zwischenfruchtanbau muss daher immer als ackerbauliches Gesamtkonzept in der Fruchtfolge mit eingeplant werden. Üppige Zwischenfrüchte, die 90 kg N/ha und mehr aufgenommen haben, können im Folgejahr allenfalls durch Mais und Zuckerrüben „abgeschöpft“ werden,

auf keinen Fall aber durch Sommergetreide. Regelmäßig üppige Zwischenfrüchte führen daher ähnlich wie eine langjährige hohe organische Düngung (oberhalb von zirka 100 kg N/ha und Jahr) zu einer unkontrollierten N-Freisetzung nach der Folgefrucht mit dann hohen Herbst-N_{min}-Werten. Dies gilt es unbedingt zu vermeiden.

Jede organische Herbstdüngung der Zwischenfrüchte führt zu einer deutlichen Belastung der N-Bilanz, da dieser Stickstoff nach unseren Versuchsergebnissen nur zu etwa 30 % im Aufwuchs gebunden wird, also eine ineffiziente Nährstoffverwertung vorliegt. In der Bilanz muss der Stickstoff aber je nach Tierart beispielsweise für Gülle zwischen 82 und 86 % angerechnet werden. Hinzu kommt, dass die N-Düngung den Anteil an leicht löslichen N-Verbindungen in der

folgenden Hauptfrucht vorgenommen wird. Nur so lassen sich zudem die Nährstoffbilanzen des Betriebes verbessern.

**Tabea Sommer
Heinrich Hack
Ingus Ingenieurdienst
Umweltsteuerung
Tel.: 0 43 92-91 30-971
h.hack@ingus-net.de**

FAZIT

Zwischenfrüchte sind nicht nur die beste Nährstoffpumpe vom Herbst ins Folgefrühjahr, sie bieten darüber hinaus auch folgende Vorteile:

Ertragsstabilisierung/-steigerung

- Förderung des Bodenlebens und der Bodenstruktur
- Unterstützung des Humusaufbaus
- Verbesserung des Bodenwasserhaushaltes und der Nährstofferschließung
- phytosanitäre Vorteile, zum Beispiel Nematodenreduzierung

Boden- und Gewässerschutz und mehr Biodiversität

- ganzjährige Bodenbedeckung auf Ackerflächen
- Minderung der Nährstoffauswaschung ins Grundwasser

- Erosionsschutz und Eintragsminderung in Oberflächengewässern
- höhere Pflanzenvielfalt
- Erweiterung des Nahrungsangebotes für Insekten

Die in den Zwischenfrüchten gebundenen Nährstoffe sind zudem viel Geld wert! Selbst bei einer unterstellten Düngewirksamkeit von nur 60 % beim Stickstoff, 70 % beim Phosphor und 100 % beim Kalium und den aktuell niedrigen Düngerpreisen (0,75 €/kg N, 0,90 €/kg P₂O₅ und 0,60 €/kg K₂O) ergibt sich ein Nährstoffwert von zirka 130 €/ha. Damit können beispielsweise die Saatgutkosten schon gedeckt werden. Zudem trägt die Begrünung erheblich zur positiven Außenwirkung für die Landwirtschaft bei.