

Gewässerschutz mit Zwischenfrüchten

Nährstoffe im Boden halten und Düngewirkung nutzen

Zwischenfrüchte werden als Reinkulturen oder in Mischungen zwischen zwei Hauptkulturen als Gründüngung, zur Futternutzung oder aus phytosanitären Gründen angebaut. Ihre Integration in die Fruchtfolge bietet viele Vorteile für Betriebe und Umwelt.

Vor allem die Verminderung der Auswaschungsverluste von Nitrat (N-Auswaschung) über Winter, Konservierung von Stickstoff (N) und anderer Nährstoffe sowie deren Bereitstellung für die folgende Hauptkultur können den zusätzlichen Düngeraufwand reduzieren.

Gesetzliche Regelungen: Greening

Aufgrund ihrer positiven Aspekte hat die Politik vor Jahren mit dem Greening Bedingungen geschaffen, um den Anbau von Zwischenfrüchten attraktiver zu machen. Im Zuge der neuen GAP 2023 wird Zwischenfruchtanbau noch wichtiger. So darf auf maximal 50 % der Ackerfläche nur noch dann Mais nach Mais stehen, wenn eine Untersaat oder eine Zwischenfrucht angebaut wird. Die Zwischenfrucht muss dabei mindestens vom 15. Oktober bis zum 15. Februar stehen bleiben. Durch die gute Nährstoffbindung von Zwischenfrüchten können und müssen im Rahmen der Düngebedarfsermittlung für die Folgekultur in Abhängigkeit von 1. Pflanzenfamilie (Leguminose/Nichtleguminose), 2. Frostanfälligkeit und 3. Umbruch/Einarbeitungszeitpunkt entsprechende Mindestabschläge im Rahmen der N-Düngung vorgenommen werden. Hierdurch kann teurer Mineral-N-Dünger eingespart werden.

Anbau in Roten Gebieten verpflichtend

In den Roten Gebieten (N-Kulisse) ist der Zwischenfruchtanbau mit wenigen Ausnahmen verpflichtend. So ist eine N-Düngung zu Kulturen



Gut entwickelter Zwischenfruchtbestand, ein Gemenge aus Triticale, Winterhafer, Erbse und Winterwicke

mit einer Aussaat nach dem 1. Februar nur zulässig, wenn auf der betroffenen Fläche im Herbst des Vorjahres eine Zwischenfrucht angebaut und nicht vor dem 15. Januar umgebrochen wurde. Ausnahmen bestehen, wenn die vorige Hauptfrucht nach dem 1. Oktober geerntet wurde, oder für Flächen in besonders trockenen Gebieten (unter 550 mm langjähriges Jahresniederschlagsmittel). Eine N-Düngung zur Zwischenfrucht ist in Roten Gebieten verboten.

Welche Zwischenfrucht passt?

Um die passende Zwischenfrucht beziehungsweise Zwischenfruchtmischung für sich zu finden, sollten Aspekte wie Anbauverträglichkeit und verbleibende Vegetationszeit für die Zwischenfrucht berücksichtigt werden. Auf dem Markt gibt es eine Vielzahl von Arten, die in Reinkulturen und in Mischungen angeboten werden. Die entsprechende Anbauverträglichkeit mit den Hauptkulturen ist meist ausge-

wiesen. In Rapsfruchtfolgen sollte beispielsweise aufgrund der erhöhten Gefährdung durch Kohlhernie auf Ölrettich oder Gelbsenf verzichtet werden.

Auf gute Bestandsführung achten

Je früher die Aussaat ist und je mehr Vegetationszeit der Zwischenfrucht zur Verfügung steht, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass das N-Aufnahmepotenzial voll ausgeschöpft werden kann. Eine Aussaat mit guter Saattbettbereitung ist ein Mehraufwand, der sich auch bei Zwischenfrüchten lohnt. Dadurch kann ein bis zu 50 % verbesserter Feldaufgang sichergestellt werden.

Aus Sicht des Gewässerschutzes ist von der Düngung zur Zwischenfrucht abzuraten. Aktuelle Untersuchungen der Arbeitsgruppe von Prof. Friedhelm Taube von der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel haben gezeigt, dass zwar mit der Düngung mehr N aufgenommen wird und der Ertrag der Folgefrucht höher ist, jedoch auch mehr N in Form von Nitrat ausgewaschen wird, was das Grundwasser belasten kann. Außerdem müssen die Düngemengen zur Zwischenfrucht bei der Düngebedarfsermittlung der folgenden Hauptkultur in vollem Umfang angerechnet werden.

Um eine zusätzliche Bearbeitungsmaßnahme im Frühjahr zu verhindern, sollten frostanfällige

Tabelle 1: Mindestabschläge für Zwischenfrüchte im Rahmen der Düngebedarfsermittlung

Pflanzenfamilie	Leguminosen (auch Gemenge mit > 75 % Leguminosen-Samenanteil)		Nichtleguminosen (auch Gemenge mit < 75 % Leguminosen-Samenanteil)	
	abfrierend	winterhart	abfrierend	winterhart
Umbruch Herbst	10 kg N/ha	10 kg N/ha	0 kg N/ha	0 kg N/ha
Umbruch Frühjahr	10 kg N/ha	40 kg N/ha	0 kg N/ha	20 kg N/ha

Zwischenfrüchte weit genug entwickelt sein, um bei Frost sicher abzufrieren.

Was beeinflusst die N-Düngewirkung?

Ziel des nachhaltigen Zwischenfruchtanbaus ist, die in der Zwischenfrucht konservierten Nährstoffe der folgenden Hauptfrucht möglichst vollständig zur Verfügung zu stellen.

Die N-Düngewirkung hängt neben der Biomasse des Aufwuchses auch von deren Qualität ab. Nicht nur die aufgenommene N-Menge ist wichtig, sondern auch das Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff (C/N-Verhältnis), da dieses die Mineralisierbarkeit des Pflanzenmaterials beeinflusst.

Im Ackerboden beträgt das C/N-Verhältnis etwa 14 zu 1. Je näher das C/N-Verhältnis des Zwischenfruchtmaterials bei diesem Wert liegt, desto schneller kann es abgebaut und der enthaltene Stickstoff freigesetzt werden. Je älter das Material, desto weiter das C/N-Verhältnis und umso mehr schwer abbaubares Lignin ist enthalten, was die Mineralisierung verlangsamt.

Zwischenfruchtmischungen bieten die Möglichkeit, durch Kombination von Arten mit unterschiedlichem C/N-Verhältnis und varii-

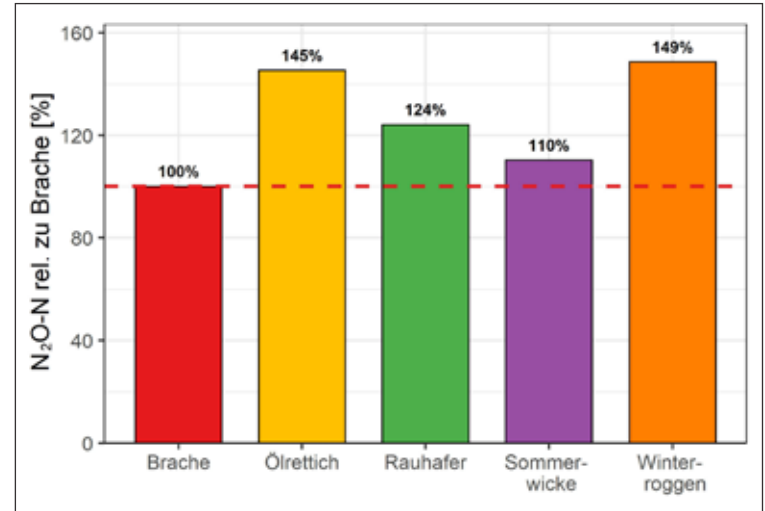
render Frostempfindlichkeit fortwährend organische Substanz als Nahrung für die Bodenorganismen bereitzustellen, wodurch die Mineralisation kontinuierlicher abläuft. So kann der in der Pflanzenmasse der Zwischenfrucht konservierte Stickstoff durch die Folgekultur besser ausgenutzt werden. Die N-Wirkung von Zwischenfruchtmischungen ist der Wirkung eines Langzeit-N-Düngers ähnlich.

Mulchen als eine Steuergröße

Durch Mulchen kann das Pflanzenmaterial mechanisch aufgeschlossen werden, sodass die Mikroorganismen es im Boden schneller umsetzen können und der Stickstoff für die Folgefrucht nutzbar wird. Wann der richtige Mulchzeitpunkt ist, um N-Verluste möglichst klein zu halten sowie N-Nachlieferung und N-Bedarf der Folgefrucht zu synchronisieren, ist auch aktuell Forschungsgegenstand im Verbundprojekt THG-ZwiFru, dessen Projektleitung Prof. Henning Kage von der CAU Kiel innehat.

In Verbindung mit Strip-Till-Anbau von zum Beispiel Mais kann die abgestorbene Zwischenfrucht als Mulchauflage im unbearbeiteten Reihenzwischenraum zusätzlich als Verdunstungs- und Erosionsschutz dienen.

Abbildung: Relative Unterschiede an Lachgasemissionen (als N₂O-N), aufsummiert für die Anbauperiode Zwischenfrucht und Folgekultur (Silomais). Eine Brache ohne Zwischenfruchtbestand diente als Kontrolle.



Lachgasemissionen und Nitratauswaschung

Lachgas (N₂O) ist ein Treibhausgas, das 298-mal so klimaschädlich ist wie Kohlendioxid (CO₂). Vor allem die Herstellung und der Einsatz stickstoffhaltiger Düngemittel gelten als Hauptquelle aus dem Bereich des Ackerbaus. Inwieweit sich der Zwischenfruchtanbau auf die N₂O-Emissionen auswirkt, wird auch im Verbundprojekt THG-ZwiFru für ausgewählte Zwischenfrüchte in zweijährigen Versuchen untersucht. Nach Winterraps beziehungsweise Erbsen wurden Ölrettich, Rauhafer, Sommerwicke und Winterroggen als Zwischenfrucht vor Mais beziehungsweise Zuckerrüben an vier Standorten in Deutschland angebaut und unter anderem wöchentlich N₂O-Emissi-

onen gemessen und die N_{min}-Dynamik erforscht. In der Abbildung werden erste Ergebnisse für den Versuchsstandort Hohenschulen gezeigt. Es ist zu sehen, dass der Anbau von Zwischenfrüchten vor Mais gegenüber einer Brache vor Mais durchaus mit mehr Lachgasemissionen verbunden ist. Die zunächst als negativ für das Klima zu bewertenden N₂O-Verluste müssen jedoch den als positiv zu bewertenden, vermiedenen N-Auswaschungsverlusten und der Mineraldüngereinsparung im Rahmen einer Klimabilanz gegenübergestellt werden. In anderen Studien konnten zum Beispiel über Winter 50 bis 80% an N-Auswaschungsverlusten durch Zwischenfrüchte verhindert werden.

Dr. Thomas Rübiger
Dr. Jürgen Buchholtz



Im Winter 2021/2022 sind frostempfindliche Zwischenfrüchte sicher abgefroren. Fotos: Dr. Thomas Rübiger

Fazit

Zwischenfruchtanbau ist ein wichtiger Beitrag zur Auflockerung der Fruchtfolge und zur Förderung der Biodiversität in Agrarökosystemen. Stickstoff, der durch Mineralisation aus der organischen Bodensubstanz freigesetzt wird, kann durch Zwischenfrüchte aufgenommen werden und so vor Auswaschung über Winter geschützt werden. Dies verbessert die Wasserqualität und ist aktiver Gewässerschutz. Die aufgenommenen Nährstoffe werden

durch Zwischenfrüchte konserviert und für die Folgekultur zur Verfügung gestellt. Beim Anbau ist es eine Frage des richtigen Timings, um einerseits viel Stickstoff durch die Zwischenfrucht vor Auswaschung zu schützen und andererseits möglichst viel davon aus der Zwischenfrucht in die Folgefrucht zu transferieren. Alles an Stickstoff, was durch die Folgekultur genutzt werden kann, entlastet die Umwelt und den Geldbeutel des Landwirts.