



Abb. 1: Versuchsanlage am 13. August 2025 mit PS300 TWIN ISOBUS von APV und Väderstad Carrier

Die Zwischenfruchtmischung gezielt steuern

SPEZIELLE MISCHUNGEN VERBESSERN BODENZUSTAND UND WASSERHAUSHALT

Im Rahmen eines Projektes der Innovation Farm am Standort Mold wurde untersucht, inwieweit eine zonenspezifisch variable Zusammensetzung von Zwischenfruchtmischungen zur Verbesserung der Bodengesundheit, Bestandesentwicklung und Wirtschaftlichkeit beitragen kann.

Text & Fotos: F. Krippel

Durch den Einsatz von Mehrbehältersystemen bei der Aussaat wurde die Artenzusammensetzung der Zwischenfrucht in Abhängigkeit von bodenphysikalischen Verdichtungszone gezielt variiert. Ziel des Versuches war es, Zwischenfruchtarten spezifisch einzusetzen, um die Bodengesundheit zu fördern und lokale Verdichtungen gezielt zu beseitigen. Anstatt einer einheitlichen Mischung über den gesamten Schlag sollten Pflanzen mit unterschiedlichen Eigenschaften – insbesondere Tiefwurzler – dort zum Einsatz kommen, wo ihr Nutzen am größten ist.

AUSGANGSLAGE

Der Zwischenfruchtanbau hat sich in den letzten Jahren als zentrales Element nachhaltiger Fruchtfolgesysteme etabliert. Neben Erosionsschutz und Nährstoffkonservierung rückt zunehmend die gezielte Förderung der Bodengesundheit in den Fokus. Gleichzeitig steigt die Artenvielfalt in Zwischenfruchtmischungen, was zwar funktionale Vorteile bietet, jedoch auch zu höheren Saatgutkosten führen kann. Dabei beeinflussen unterschiedliche Bodeneigenschaften innerhalb eines Schlags das Wachstum einzelner Arten erheblich.

Bei der Versuchsanlage diente die Zwischenfruchtmischung „Hydrofit“ der Saatbau Linz als Basis-Breitband-

mischung. Die Mischung besteht aus Feinsämereien, welche wassersparend den Boden bedecken, jedoch weniger Tiefenwirkung erreichen. Ergänzend wurde in definierten Zonen eine Tiefwurzler-Zusatzmischung, bestehend aus Meliorationsrettich, Saflor, Futtererbse und Sommerwicke ausgebracht, um Verdichtungen auf natürlichem Weg beseitigen zu können.

Die Zusammensetzung erfolgte teilflächenspezifisch, basierend auf Satellitendaten, Penetrologger-Messungen (Messung des Eindringungswiderstands) und der Erfahrung des Landwirts, auf dessen Feld der Versuch durchgeführt wurde.



Abb. 2: Injektion beider Mischungen in ein Särschar



Abb. 3: Zwei Prallbleche von APV

DIE UMSETZUNG DES VERSUCHES

Die Zwischenfrucht wurde einerseits mittels PS300 TWIN ISOBUS von APV in Kombination mit einer Väderstad Carrier CrossCutter Disc und andererseits mit der LEMKEN Solitair MR mit MultiHub ausgebracht. Beide Maschinenkombinationen verfügten über zwei getrennte Saatgutbehälter inklusive eigener Dosierung, wodurch eine teilflächenspezifische Regelung der Zwischenfruchtbestandteile möglich wurde. Deutliche Unterschiede bestanden jedoch in der Ablagetechnik.

Bei der APV-Variante mit Väderstad wurde das Saatgut in klassischer Breitsaat verteilt und anschließend mit einer nachlaufenden Scheibenege eingearbeitet.

Die LEMKEN Solitair MR hingegen arbeitete mit dem bekannten Doppelscheibenschar, das über zwei Einlässe für die getrennten Saatgutströme verfügte.

Im Anschluss an die Winterweizenernte am 20. Juli 2025 erfolgte die Strohbergung und anschließend der Stoppelsturz mittels Väderstad Carrier CrossCutter Disc. Nach intensiven Niederschlägen von rund 100 Litern wurde die Aussaat der Zwischenfrüchte am 13. August 2025 realisiert. Die nachfolgende, trockene Witterung präsentierte die Effekte der jeweiligen Saatvarianten ideal.

Zu Beginn der Vegetation zeigte sich ein Wachstumsvorsprung durch die Doppelscheibenschartechnik, welcher im Laufe der Vegetation jedoch wieder verschwand. Der Feld-

Abb. 5: Feldaufgang Lemken Solitair MR mit Multihub auf verdichteter Bodenzone



Abb. 4: APV Doppeltank

aufgang und die Frischmasse pro Quadratmeter war bei beiden Saatvarianten gleich, jedoch zu Beginn etwas zeitversetzt.

Deutliche Unterschiede zeigten sich zwischen den Saatgutvarianten rund sechs Wochen nach der Anlage. Die reine Hydrofit-Mischung erreichte eine Bodenbedeckung von etwa 30 bis 50 %. Durch die zusätzliche Beimischung von Tiefwurzlern konnte die Bodenbedeckung auf rund 70 % gesteigert werden.

Diese dichteren Bestände wirkten sich positiv auf den Wasserhaushalt in den ersten 10 cm des Oberbodens, aus. Die angepasste Mischung führte zu einer besseren Wasserspeicherung um 5 % im Oberboden und zu einer Reduktion der Bodentemperatur um 1 °C – unabhängig von der gewählten Aussaattechnik. Die stündlichen Messungen der Boden- und Klimaparameter wurden mittels Wetterstationen der Firma METOS und dem dazugehörigen Online Portal „FieldClimate“ dokumentiert und ausgewertet.

DER VERGLEICH DER ZONEN

Bei der Aussaat der Zwischenfrucht wurden die Flächen mithilfe von Penetrologger in drei Zonen geteilt. Dazu wurde der Eindringwiderstand und die Bodenfeuchte erfasst, wodurch eine Bewertung der Durchwurzelbarkeit des Bodens und Infiltration des Oberflächenwassers erstellt werden konnte.

Abb. 6: Bestandesentwicklung am 29. September 2025 – es sind keine Unterschiede zwischen den Aussaatstrategien mehr ersichtlich.



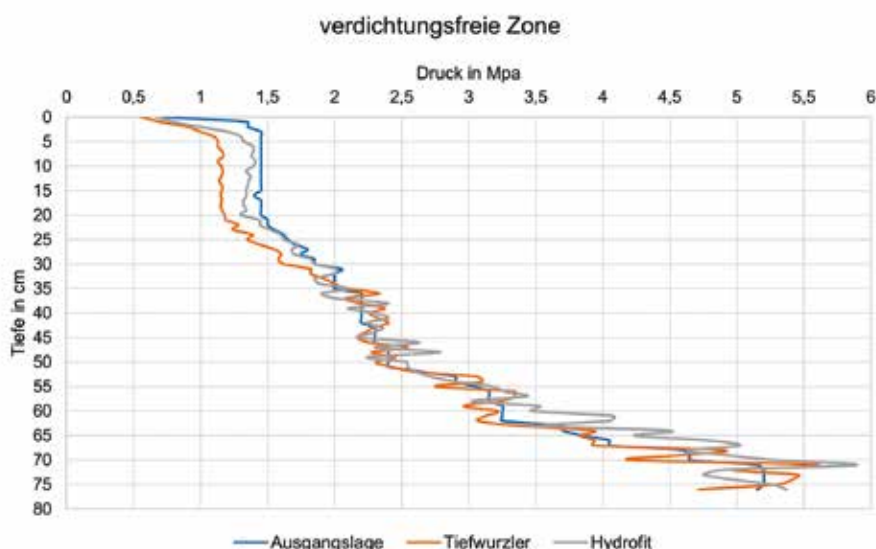


Abb. 7: Penetrologgerauszug auf verdichtungsfreier Zone

1. Die verdichtungsfreie Zone

In der die Pflanzen bis in 60 cm Tiefe keine Einschränkung im Wurzelwachstum haben.

2. Die mechanische bedingte Verdichtungssohle:

In diesen Zonen wurde eine Verdichtung im Hauptarbeitsbereich von 25–35 cm Bodentiefe vorgefunden.

3. Die Fahrgasse:

Durch den Einsatz von RTK-Lenksystemen liegt auf beiden Versuchsflächen die Fahrgasse auf der gleichen Position, wodurch Schadverdichtungen vorhanden sind.

Ende November wurden die Zonen erneut mittels Penetrologger bonitiert und der Effekt auf die drei Verdichtungszone erfasst.

Durch den Einsatz von Tiefwurzlern konnte in diesem Versuch der Eindringwiderstand in den ersten 40 cm um 22 % verringert werden. Bei der Aussaat von „Hydrofit“ bzw. Feinsämereien wurden 10 % erzielt. Betrachtet man die prozentuale Veränderung des Eindringwiderstandes vor der Aussaat und Ende November im Bereich von 25 cm bis 35 cm, so ist der Effekt und Nutzen von Tiefwurzler klar ersichtlich. Die Feinsämereien bedecken den Boden rasch und wassersparend, lockern jedoch weniger in die Tiefe.

Die Werte basieren auf einjährigen Versuchsergebnissen und können je nach Bodenzustand variieren. Tiefwurzlernde Arten zeigten das Potenzial, lokale Bodenverdichtungen teilweise zu lockern. Auf verdichtungsfreien Zonen waren die positiven Effekte mit 6 % geringer als in verdichteten Zonen, spielen jedoch langfristig gesehen eine wichtige Rolle um die Bodengesundheit hoch zu halten. In stark belasteten Fahrgassen reichte die biologische Lockerung jedoch nicht aus. Hier bleibt eine zusätzliche mechanische Bodenbearbeitung notwendig. Die Wirkung der Feinsämereien, vor allem im Oberboden, konnte gut belegt werden.

Die gewollte Tiefenwirkung der Tiefwurzler benötigt jedoch Energie und auch Wasser. Neben dem Wasserverbrauch im Oberboden gilt es vor allem auch die Wasserspeicherung in tieferen Schichten zu betrachten. Durch den Zusatz von Tiefwurzlern in den verdichteten Zonen sinkt zwar der Wasserverbrauch in den ersten 10 cm aufgrund der besseren Bodenbedeckung und verringerten Evaporation, jedoch steigt der Wasserverbrauch in den tieferen Schichten um 10%. Dieser Effekt kann vor allem in trockenen Vegetationsjahren, ohne ausreichender Winterfeuchte

Verfahrenskosten je ha (lt. ÖKL) Nettopreis	
Traktor 150 PS	27,00 €
Lemken Solitair M +Multihub	52,82 €
Summe	79,82 €

Traktor 150 PS	27,00 €
APV Twin Frontframe	7,66 €
Väderstad Carrier CrossCutter	13,85 €
Summe	48,51 €

Differenz	31,31 €
------------------	----------------

Stammdaten aus der Versuchsanlage bei beide Varianten:
 10 km/h
 2,4 ha/h

Saatgutkosten je ha	
15kg Hydrofit	47,29 €
25 kg Zusatzmischung	49,00 €
Summe	96,29 €

entspricht höherer Aussaatmenge für Kostengleichheit von 33%

Abb. 8: Netto Maschinenkosten bei 10 kmh (linke Tabelle), Saatgutkosten der Versuchsanlage (rechte Tabelle)

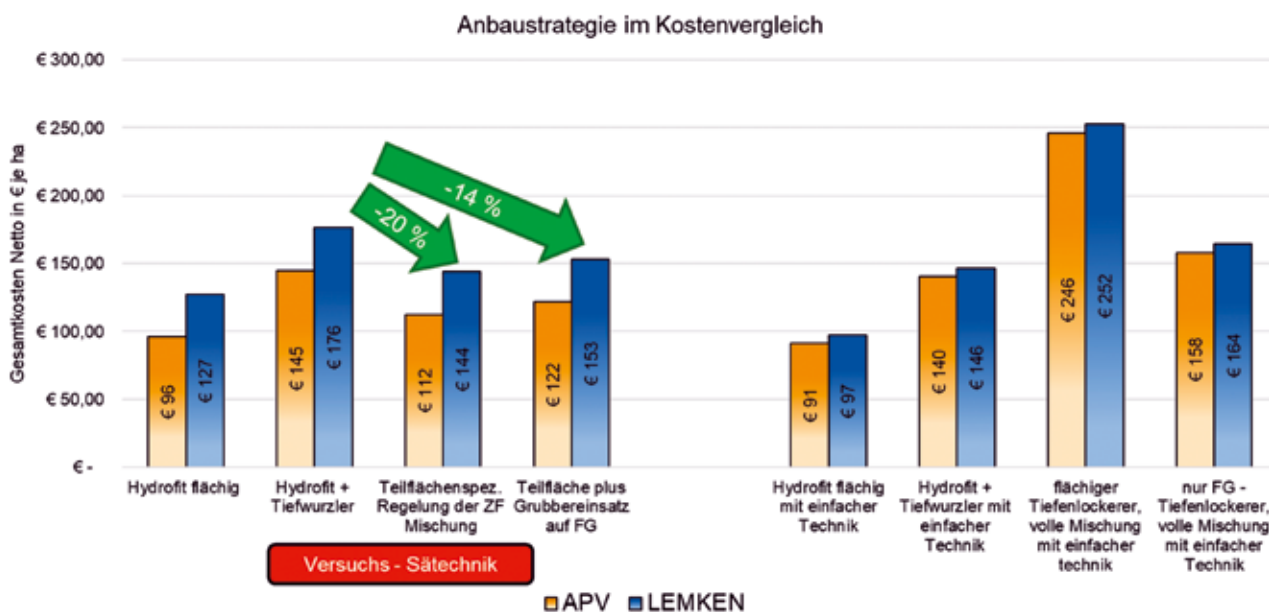


Abb. 9: Durch den teilflächenspezifischen Saatguteinsatz können die Anbaukosten trotz höheren Maschinenkosten reduziert und der Boden verbessert werden.

zu negativen Ertragsleistungen der Folgekultur führen.

WIRTSCHAFTLICHE EINORDNUNG

Die Maschinenkosten wurden basierend auf den ÖKL-Richtwerten und der Versuchsanlage eruiert. Hierbei wurde mit beiden Sätechnikvarianten mit einer Flächenleistung von 2,4 ha/h und 10 km/h kalkuliert.

Zwischen den beiden Aussaattechniken, Doppelscheibenschar und Breitsaat inkl. Kurzscheibenege, entsteht eine Differenz von 31 €/ha. Diese kann durch eine höhere Aussaatmenge von 33% bei der Breitsaat zur Kostengleichheit genutzt werden. Eine systembedingte Geschwindigkeitsanpassung kann zu arbeitswirtschaftlichen Vorteilen bei der APV-Variante führen, wurde im Versuch jedoch bewusst gleichgehalten.

Betrachtet man die Gesamtkosten in Abhängigkeit der Zwischenfruchtbestandteile, so kann durch die teilflächenspezifische Regelung ein Kostenvorteil von rund 20% generiert werden. Wird zusätzlich auf den Fahrgassen ein lokaler Grubberstrich eingesetzt, so sinkt der Kostenvorteil auf 14%, jedoch kann sich die Zwischenfrucht auch hier sicher etablieren. Betrachtet man die hohen Investitionskosten der eingesetzten Maschinen, so ist der wirtschaftliche Vorteil zur klassischen Maschinenausstattung mit standardisierter Technik marginal.

FAZIT

Durch variabel zusammengesetzte Zwischenfruchtmissionen in Kombination mit Techniklösungen für eine standortangepasste Aussaat, wird es möglich, die Eigenschaften und Vorteile von Zwischenfrüchten besser auszunutzen. Tiefwurzler leisten einen ganz wesentlichen Beitrag zur biologischen bzw. natürlichen Bodenlockerung. Auch wenn dieses Verfahren kurzfristig nicht eine dementsprechend hohe Wirtschaftlichkeit mitbringt, gilt es die mittel- und langfristigen Vorteile für den Boden zu erkennen. Mechanische Maßnahmen in stark verdichteten Be-

reichen werden nie zur Gänze ersetzt werden können, jedoch macht es durchaus Sinn, auch bei der Zwischenfruchtaussaat standortangepasst zu denken und zu handeln. Die Technik ermöglicht es. ■

Dieser Beitrag entstand auf der Innovation Farm (www.innovationfarm.at), die mit Mitteln von Bund, Ländern und der Europäischen Union unterstützt wird.

DER AUTOR

Florian Krippel, MSc., LK Niederösterreich
E-Mail: florian.krippel@lk-noe.at