

Innovation Farm wies den Nutzen von variabler Bodenbearbeitung auf Teilflächen nach.

Fotohinweis: Innovation Farm

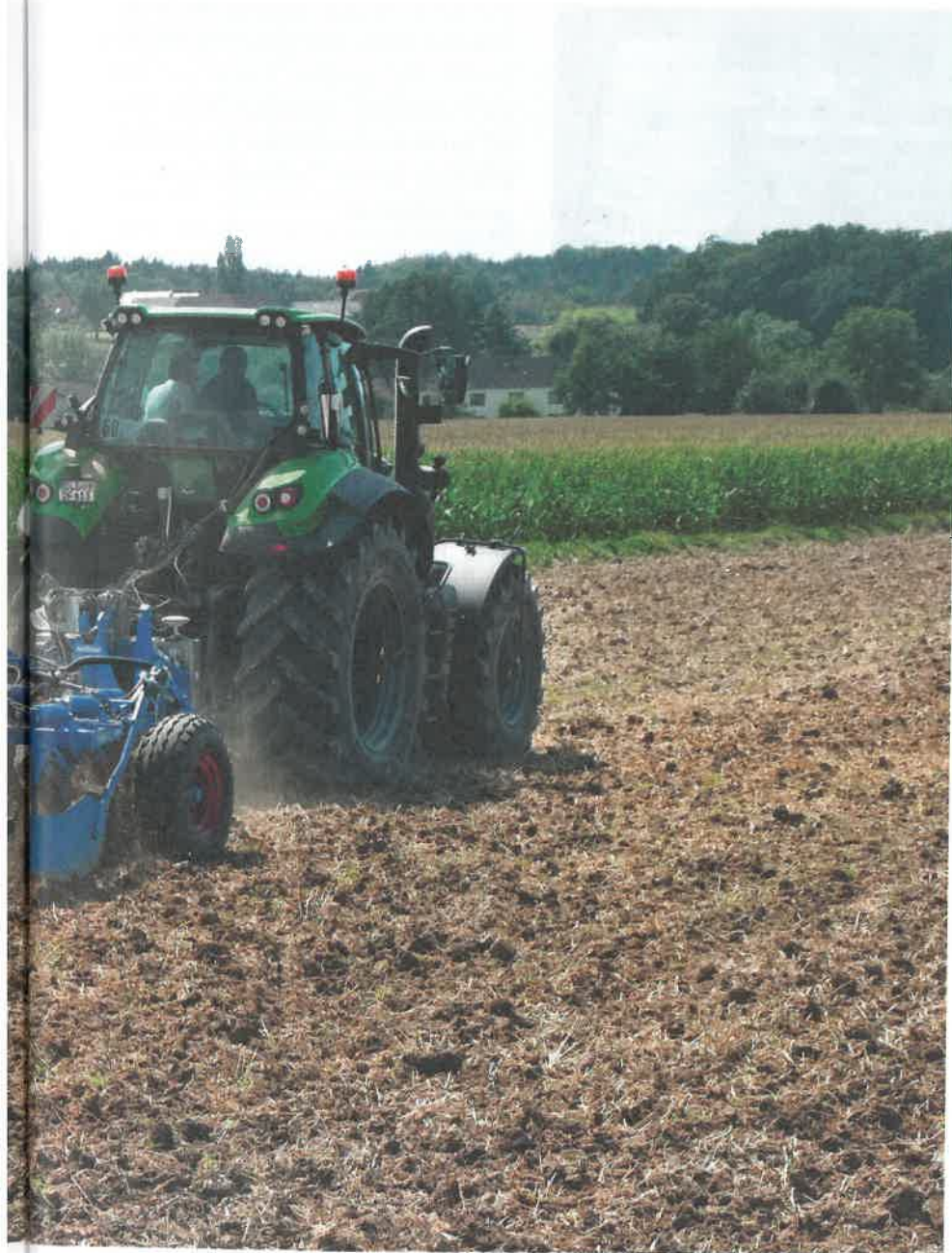


Die Grubbertiefe automatisch regeln

Was bringt's?

Bei der Bodenbearbeitung wird bisher meist mit konstanter Arbeitstiefe gefahren. Das System iQblue connect von Lemken kann die Tiefe in Echtzeit dem Boden anpassen. Was das bringt, hat die Innovation Farm untersucht.

Von Florian KRIPPL, Josef PENZINGER, Markus GANSBERGER und Franz HANDLER



So flach wie möglich, aber so tief wie nötig“, ist ein gängiger Leitsatz für die Wahl der Arbeitstiefe bei der Bodenbearbeitung. Neben der Flächenleistung und der Arbeitsqualität wird Effizienz ein immer wichtigeres Kriterium. Böden sind selbst innerhalb einzelner Felder selten homogen und enthalten meist mehr als eine Bodenart. Die digitale Erfassung dieser Teilbereiche von Flächen wird zwar zunehmend besser, aber mit der bisherigen Technik der Bodenbearbeitung konnte man nur manuell darauf reagieren. Das System iQblue connect von

Lemken ermöglicht, die Arbeitstiefe auf Basis einer Applikationskarte automatisch zu steuern. Die Innovation Farm hat dieses System auf seine Effizienz und die praktische Handhabung untersucht.

So funktioniert's

Mit Lemken iQblue connect in Verbindung mit dem aufgesattelten Grubber Karat erfolgt die Einstellung der Arbeitstiefe wie bisher auch über das Heckhubwerk, die vorderen Stützräder und die hydraulische Tiefenführung der

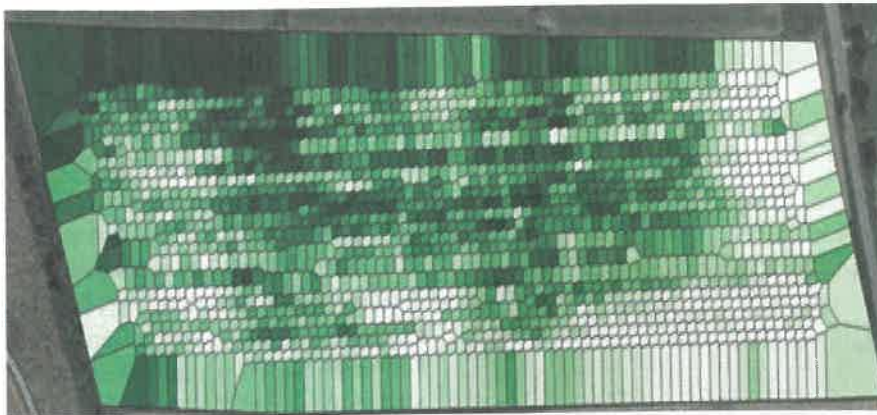
Nachlaufwalze. Die Soll-Werte dafür kommen aber nicht mehr aus den direkten Einstellungen am Traktor, sondern aus den Daten einer Applikationskarte. Im Heck des Grubbers ist ein Winkelsensor montiert, der nach einer Kalibrierung am Feld die Ist-Arbeitstiefe misst. Beim Kalibrieren muss man zwei Arbeitstiefen händisch messen und ins Terminal eingeben. Somit werden die Positionen des Heckhubwerkes und der Nachlaufwalze einer tatsächlichen Arbeitstiefe zugeordnet und in weiterer Folge zur Steuerung herangezogen. Dieser Vorgang ist zwar nur einmal erforderlich. Wegen des Verschleißes der Grubberschare ist aber eine regelmäßige Kalibrierung für das exaktere Einhalten der Arbeitstiefe sinnvoll.

Kostet rund 3.800 Euro

Eine am Grubber montierte Recheneinheit vergleicht während der Arbeit die Soll-Werte der Applikationskarte mit der Ist-Arbeitstiefe des Grubbers und regelt in weiterer Folge das Hubwerk des Traktors und jenes Steuergerät, das für die Einstellung der Nachlaufwalze verantwortlich ist. Durchfährt der Traktor beispielsweise eine tiefere Teilfläche, so schickt die Recheneinheit das Signal „Senken“ an das Heckhubwerk des Traktors und das Hydrauliksteuergerät. Somit wird automatisch und in Echtzeit die vorgegebene Arbeitstiefe erreicht und laufend angepasst.

Diese Art der Steuerung erfolgt über den ISOBUS-Baustein „TIM“ (Tractor Implement Management). TIM basiert auf der ISOBUS-Klasse III. Dies ist aktuell der höchste Standard bei der Maschinenkommunikation über ISOBUS.

Wie bei allen teilflächenspezifischen Anwendungen braucht der Traktor ein GNSS-Lenksystem, sinnvollerweise mit RTK-Genauigkeit. Wenn der am Betrieb vorhandene Traktor bereits mit Lenksystem, ISOBUS-Monitor und TIM ausgestattet ist, belaufen sich die Kosten für die Hardware von iQblue connect auf rund 3.000 Euro. Diese Technik kann man auch für andere Anwendungen von iQblue connect ver-



Die einzelnen Teilflächen auf der Applikationskarte zur Tiefensteuerung: von 12 cm (weiß) bis 20 cm (dunkelgrün).

wenden, zum Beispiel beim Pflug mit variabler Arbeitsbreite. Für jedes Gerät bzw. dessen Anwendung ist noch eine Software nötig, die zusätzlich rund 800 Euro kostet. Das System Lemken iQblue connect ist auf allen gezogenen Grubbern, auch von anderen Herstellern, nachrüstbar.

Die Karte erstellen

Für das Erstellen teilflächenspezifischer Applikationskarten ist es zunächst einmal notwendig, Teilflächen zu kartieren. Dazu gibt es verschiedene Ansatzpunkte. Oft werden Biomassekarten auf Basis von Satelliten- oder Sensordaten oder die Daten der Ertragskartierung des Mähdeschers für die Zonierung verwendet. Rückschlüsse auf den Boden sind vor allem dann möglich, wenn man aktuelle Niederschlags- und Temperaturdaten mit der aktuellen Bestandsentwicklung abgleicht.

Wenn sich etwa in einem kalten Frühling die Vegetation sehr langsam entwickelt, kann das daran liegen, dass sich diese Böden schlecht erwärmen. Daraus kann man auf einen hohen Tongehalt schließen. Analog dazu kann der Landwirt auf Standorten, die sich bei Trockenheit schlecht entwickeln, von einem höheren Sandanteil ausgehen. Im Internet kostenlos zugängliche, digitale Bodenkarten beschreiben die Standorteigenschaften von Böden. Damit ist ein Abgleich mit den eigenen Daten und Erfahrungen möglich. Nach dem Erstellen einer Zonenkarte muss der An-

wender diesen Zonen bestimmte Bearbeitungstiefen zuordnen. Aus dieser Zuordnung entsteht die Applikationskarte, also die Datenbasis dafür, an welchen Stellen im Feld der Grubber tiefer geführt wird und an welchen seichter. Oft ist es das Ziel, auf der gesamten Fläche eine möglichst homogene Wasser- und Luftversorgung im Boden zu erreichen, potenzielle Verdichtungen zu lockern und somit eine homogenere Durchwurzelbarkeit der Fläche zu schaffen. Dafür sind schwerere Teilflächen tiefer zu lockern, während man an seichteren, meist sandigeren Teilflächen die Arbeitstiefe reduzieren kann.

Ob eine teilflächenspezifische Bodenbearbeitung zu Treibstoffeinsparungen führt, hängt vom Zustand des Bodens

und der gewählten Strategie ab. Nachdem aber davon auszugehen ist, dass im Zweifel die gesamte Fläche „so tief wie notwendig“ bearbeitet wird, sind bei teilflächenspezifischer Bearbeitung praktisch immer Treibstoffeinsparungen zu erwarten.

Der Versuch

Für die Versuche haben wir bewusst eher inhomogene Flächen ausgewählt, um den Effekt der teilflächenspezifischen Bodenbearbeitung zu veranschaulichen. Für das Erstellen der Applikationskarte kartierten wir die Flächen beim Stoppelsturz mittels Zugkraftmessung am Dreipunkt. Diesen Daten ordneten wir für die anschließende Grundbodenbearbeitung Arbeitstiefen von 12 bis 20 cm zu. Bei der Vergleichsvariante fuhren wir einen konstanten Grubberstrich auf 16 cm Tiefe.

In beiden Varianten haben wir den Spritverbrauch und die Arbeitszeit gemessen. Als Fahrstrategie legten wir fest, dass schwerere Bodenzonen tiefer und leichtere Zonen seichter gelockert werden. Zum Einsatz kamen ein Lemken Karat 9/400 KA mit 4 m Arbeitsbreite, gezogen von einem Deutz-Fahr 8280 TTV mit 268 PS. Der Versuch wurde vierfach wiederholt.

Aus der Applikationskarte ist ersichtlich, wie oft bei der Bodenbearbeitung



Tasträder überprüfen das Einhalten der gewünschten Arbeitstiefe.

mit welcher Arbeitstiefe gearbeitet wird. Auf der Versuchsfläche wurde nur rund ein Drittel der Fläche mit der durchschnittlichen Tiefe von 16 cm bearbeitet. Auf knapp 40 % der Fläche konnten wir laut dem System seichter und auf rund 25 % tiefer arbeiten.

Mit Hilfe von Tasträdern konnten wir nachweisen, dass der Grubber die vorgegebene Arbeitstiefe auch tatsächlich einhielt. Die Unterschiede in der Bearbeitungstiefe führen bei teilflächenvariabler Bodenbearbeitung in Summe zu einem deutlich niedrigeren Zugkraftbedarf in allen vier Wiederholungen. Dadurch steigt die mittlere Arbeitsgeschwindigkeit an, während der Treibstoffverbrauch sinkt.

14 % weniger Diesel

Die Ergebnisse des Versuches bestätigten, dass sich neben Treibstoff auch Arbeitszeit einsparen lässt. Das Ausmaß der Einsparungen ist von Feld zu Feld unterschiedlich und von den vorherrschenden Bodenbedingungen und der Bearbeitungsstrategie abhängig. Bei den Versuchen der Innovation Farm konnten wir im Durchschnitt 14 % Treibstoff einsparen und die Flächenleistung um 5 % steigern. Die Bedienung von iQblue connect im ISOBUS-Terminal CCI 1200 ist intuitiv gestaltet. Ob und wie schnell sich iQblue connect für den einzelnen Betrieb rechnet, hängt von individuellen Gegebenheiten ab. Je heterogener die Bodenverhältnisse sind und je höher die Treibstoffkosten sind, umso wirtschaftlicher ist teilflächenspezifische Bodenbearbeitung. Die hier angeführten Investitionskosten von rund 3.800 Euro führen bei acht Jahren Nutzungsdauer zu jährlichen Kosten von rund 600 Euro. Die unter den Versuchsbedingungen festgestellten Treibstoff- und Arbeitszeitsparungen belaufen sich auf circa 4,50 Euro je Hektar. In diesem Fall rechnet sich iQblue connect nur durch die Einsparungen ab einer jährlichen Einsatzfläche von rund 135 ha. Wenn zusätzlich zu den Einsparungen Mehrerträge von 3 bis 5 % entstehen – vor allem durch gezieltes Aufbrechen von Verdichtun-

gen – steigert das die Wirtschaftlichkeit zusätzlich, was wiederum die erforderliche Mindestfläche senkt.

Fazit

„So flach wie möglich, aber so tief wie nötig“, wird mit Lemken iQblue connect praktisch anwendbar. Damit ist es erstmalig möglich, einem konkreten Bodenzustand eine konkrete Bearbeitungstiefe zuzuordnen. „So flach wie möglich“ führt zu Einsparungen bei Treibstoff und Arbeitszeit. Mit „so tief

wie nötig“ kann man auf Bodenverdichtungen gezielt reagieren und damit das Ertragspotenzial des Bodens steigern. Langfristig besteht ein weiterer Nutzen darin, dass die Bodenbearbeitung genau dokumentiert wird. Diese Daten lassen sich später etwa mit den Erträgen oder der Bodenerosion abgleichen. Der Einsatz von iQblue connect mit einem aufgesattelten Grubber ist ökonomisch sinnvoll. Das System ist nachrüstbar, auch bei Fremdmarken, und lässt sich auch für Pflüge mit variabler Arbeitsbreite verwenden. ■

Abb. 1: Arbeitsgeschwindigkeit bei konstanter und variabler Bearbeitungstiefe

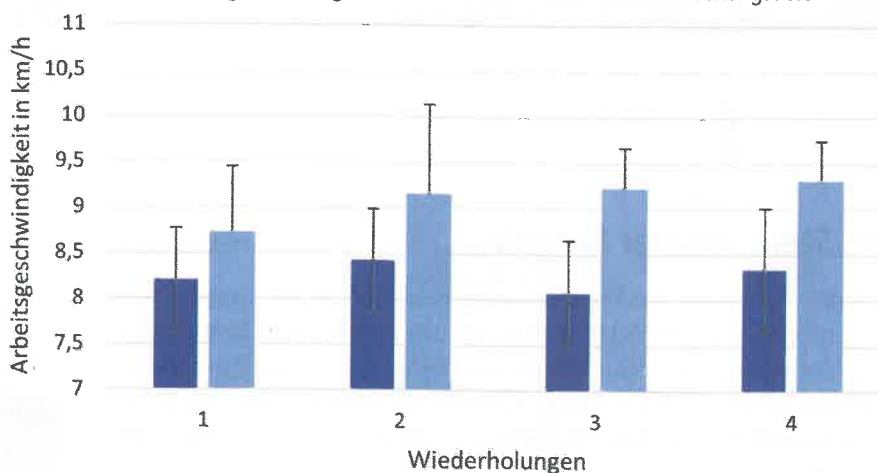
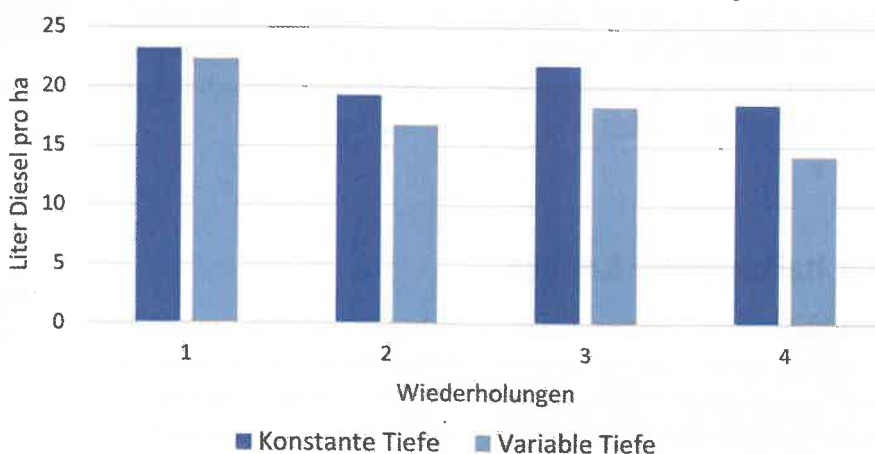


Abb. 2: Treibstoffverbrauch bei konstanter und variabler Bearbeitungstiefe



Florian Krippel ist wissenschaftlicher Mitarbeiter bei Josephinum Research. Franz Handler und Markus Gansberger lehren und forschen an der HBLEA Francisco Josephinum/BLT Wieselburg. Josef Penzinger ist selbstständiger Agrarberater. Dieser Beitrag entstand im Rahmen der Innovation Farm (www.innovationfarm.at), die von Bund, Ländern und der Europäischen Union im Rahmen des ländlichen Entwicklungsprogrammes LE 14-20 unterstützt wird.

Ausgabe 2 | 16. Jänner 2022 | Österreich

Landwirt

Die Fachzeitschrift für die bäuerliche Familie

Herausforderung **Futter**

Ackerbau

Die besten
Maissorten für 2022

Technik

Gassner Uniplan
im Praxistest

Leben am Hof

Rezepte
mit Ölsaaten