



In dem Versuch wurden Auswirkungen auf die Flächenleistung und den Kraftstoffbedarf durch eine variable Arbeitstiefe untersucht. Fotos: Krippel



Teilflächenspezifisch grubbern:

Mal flach, mal tief: Was bringt's?

Die Innovation Farm im österreichischen Wieselburg hat untersucht, wo die Vor- und Nachteile beim Grubbern nach Applikationskarte liegen?

Stark gestiegene Kraftstoffpreise fordern mehr Effizienz. Ein Ansatz: Die Grundbodenbearbeitung teilflächenspezifisch in der Tiefe zu variieren: „Stets so flach wie möglich, aber dennoch so tief wie nötig“ ist hierbei die Maxime. Mit Unterstützung von Lemken legte die Innovation Farm im vergangenen Sommer hierzu Versuche an. Genutzt wurde ein dreibalkiger Karat 9/400 KA mit 4 m Arbeitsbreite samt iQblue connect (profi 1/2021). In dieser Kombina-

tion kann der Grubber nach Applikationskarten in unterschiedlichen Tiefen arbeiten. Informationen zu iQblue connect finden Sie im Kasten auf der rechten Seite. In einem zweiten Versuch untersuchte die Innovation Farm das System an einem Pflug, worüber wir auf der nächsten Seite berichten.

Technische Grundlagen

Beim eingesetzten Karat mit Aufsattelachse wird die Arbeitstiefe über vordere Stützräder, die Walze und die Deichsel einge-

GUT ZU WISSEN

Eine Grundbodenbearbeitung nach Applikationskarte ermöglicht Kraftstoffeinsparungen.

Lemken iQblue Connect ermöglicht eine automatische Tiefenanpassung.

Eine Herausforderung ist die Erstellung der Applikationskarte.

IQBLUE CONNECT VON LEMKEN

Das Modul automatisiert Gerätefunktionen. Es besteht aus Jobrechner, Sensor-Kit und Software. Während die Sensoren fest am Grubber oder Pflug installiert werden, kann das Grundmodul mehrfach genutzt werden. Der Jobrechner verbindet sich per ISO-Bus mit einem Terminal auf dem Schlepper und kommuniziert so mit dem Traktor-Jobrechner (TECU). Die TECU setzt Steuerbefehle z.B. für das Betätigen der hydraulischen Steuergeräte oder des Hubwerks um. Hierfür muss der Traktor mit dem Tractor Implement Management (TIM) ausgestattet sein. iQblue connect kostet rund 3800 Euro netto.



Die Applikationskarte basiert auf Kraftmessungen bei der Stoppelbearbeitung.



iQblue connect kann sowohl auf dem Grubber als auch am Pflug zum Einsatz kommen.

stellt. Zur Höheneinstellung der Deichsel muss man das Hubwerk individuell anpassen.

Um die Ist-Werte an der Maschine abzugreifen, ist ein Winkelsensor an der Walze notwendig und im Feld zu kalibrieren. Hierfür müssen nacheinander zwei Arbeitstiefen angefahren, gemessen und als Referenzwerte im Terminal eingegeben werden. Nach dieser Kalibrierung gleicht iQblue connect permanent die Soll-Werte der Applikationskarte mit den Ist-Werten an der Maschine ab.

Steuerung durch TIM

Die Steuerung erfolgt über den ISO-Bus-Baustein TIM (Tractor Implement Management). TIM basiert auf der ISO-Bus Klasse III, dem aktuell höchsten ISO-Bus-Standard. Um diese Funktion zu nutzen, müssen Traktor, Terminal und das Gerät TIM-zertifiziert sein. Eine Auflistung der zertifizierten Geräte und Maschinen finden Sie in der AEF-Datenbank

im Internet unter aef-isobus-database.org. Aber Achtung: Die Zertifizierungen können unterschiedliche Funktionen beinhalten: Manche Traktoren können z.B. das Hubwerk über TIM ansteuern – für die Karat-Steuerung notwendig – andere nicht. Zusätzlich zu den genannten Komponenten und Zertifizierungen muss ein GNSS-System zur Verfügung stehen; vornehmlich mit RTK-Genauigkeit.

Die Innovation Farm nutzte für den Versuch einen Deutz-Fahr 8280 TTV mit 268 PS, der den notwendigen Kriterien entsprach. Für die Bedienung kam ein CCI1200-Terminal zum Einsatz. Die Handhabung beschrieb das Team als „intuitiv“ und „technisch einwandfrei“.

Teilflächen erkunden

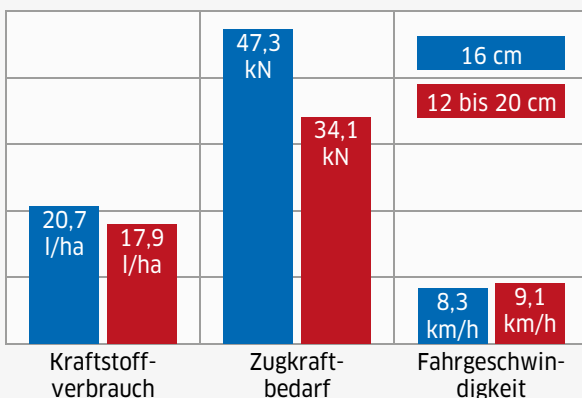
Für das Erstellen von Applikationskarten zur Bodenbearbeitung gibt es zahlreiche Ansätze: Zum Beispiel können Satelliten-, Sensor- oder Ertragskartierungen zugrunde gelegt werden. Alternativ eignen sich Zugkraft- oder Kraftstoffmessungen.

Auf dieses Verfahren stützt die Innovation Farm ihre Messergebnisse. Beim Stoppelsturz mit dem Karat wurde der Kraftbedarf aufgezeichnet. Der Arbeitsgang erfolgte mit einer konstanten Arbeitstiefe der Flügel-schare von 8 cm. Zur Erfassung des Zugkraftbedarfs nutzte das Team einen Dreipunkt-Messrahmen zwischen Traktor und Grubber.



Nach jeder Wiederholung wurde der Kraftstoff nachgetankt und der spezifische Versuch entsprechend festgehalten.

AUSWIRKUNGEN DER VARIABLEN ARBEITSTIEFE



Der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch und Zugkraftbedarf ging in den variablen Parzellen zurück. Zeitgleich konnte die durchschnittliche Geschwindigkeit im Vergleich zur konstant tiefen Einstellung gesteigert werden.

IQBLUE CONNECT AM JUWEL 8:

Automatische Schnittbreitenverstellung am Pflug

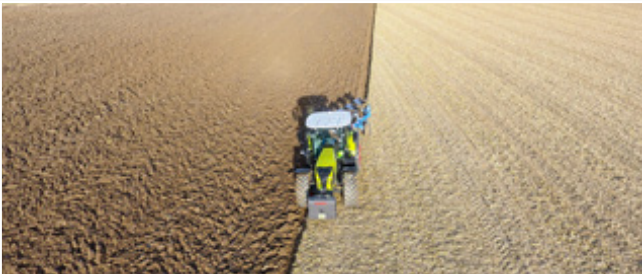
Ergänzend wurde IQblue connect an einem fünffurchigen Juwel 8 von Lemken eingesetzt. Die Schnittbreite wurde per GNSS und TIM angepasst.

In dem Versuch wurde der Zeit- und Kraftstoffbedarf einer manuellen mit der automatisierten Schnittbreitenverstellung verglichen, indem standardisierte Keilflächen gepflügt wurden. Zudem ging es um die Handhabung und die Funktion der „geraden Furche“. In diesem Modus gleicht der Pflug unterschiedliche Schnittbreiten – zum Beispiel durch heterogene Böden – automatisch aus. Das System kann auch auf Zielfurchen hinarbeiten, um die Schlussfurche ohne Zusatzfahrten auszufügen.

Technisch wurde der Vario-Pflug um einen Winkelsensor am Rahmen erweitert, der die tatsächliche Schnittbreite erfasst. Vor dem Pflug kam ein Claas Arion 660 Cmatic (175 PS) zum Einsatz.

Die Ergebnisse: In den 0,7-ha-Keilparzellen waren minimal positive Effekte zu erkennen. Während mit manueller Schnittbreitenverstellung durchschnittlich mehr als 29 Spuren notwendig waren, kam die Automatik mit weniger als 28 Spuren aus. Eine durchschnittliche Einsparung von 1,5 Bahnen schlug sich mit 5 % geringerem Zeitbedarf nieder. Der Kraftstoffverbrauch war allerdings mit einem Unterschied von 2 % nicht nennenswert geringer.

Großen Nutzen notierte das Team durch diese Aspekte: Das System entlastet und sorgt für gute Arbeitsbilder trotz Nebel, Dunkelheit oder spezieller Topografie. Damit das gleichmäßige Pflugbild durch die Verstellung nicht leidet, empfehlen die Fahrer eine Begrenzung des Regelbereiches. In dem Versuch der Innovation Farm wurde die Schnittbreite zwischen 32 und 55 cm (160 bis 275 cm Arbeitsbreite) begrenzt.



Es wurden sowohl das Pflügen von Keilflächen als auch die allgemeine Handhabung auf verschiedenen Ackerflächen untersucht.



Beim Erstellen der Applikationskarten verfolgte die Innovation Farm das Ziel, eine möglichst homogene Wasser- und Luftversorgung für eine gleichmäßige Durchwurzelbarkeit sicherzustellen. Sie entschieden, die schwereren Teilflächen tiefer zu lockern und die leichten Stellen flacher.

Hierfür wurden in der Applikationskarte Arbeitstiefen von 12 bis 20 cm zugeordnet. Während der Einsätze wurden verschiedene Parameter erhoben, vor allem aber der Kraftstoffverbrauch und die Arbeitszeit. Gemessen haben die Ingenieure die Daten in vierfachen Wiederholungen. Als Referenz dienten Versuchspartellen, die mit einer konstanten Arbeitstiefe von 16 cm in vier Wiederholungen bearbeitet wurden.

Ablauf und Ergebnis

Im Vergleich zur konstanten Variante wurden rund 75 % der Fläche flacher bearbeitet (12 bis 16 cm) und 25 % tiefer (16 bis 20 cm). Rund 35 % der Fläche wurden 16 cm tief gegrubbert. Tipp: Behalten Sie diese Verteilung für die Interpretation im Kopf.

Als Ergebnis stellte sich in den variablen Versuchspartellen ein um 28 % niedrigerer Zugkraftbedarf heraus. Gleichzeitig stieg die mittlere Arbeitsgeschwindigkeit um 0,84 km/h, und der Treibstoffverbrauch sank. So konnte im Vergleich zur konstanten Bewirtschaftung durchschnittlich 14 % Kraftstoff eingespart werden. Anstatt 20,7 l/ha verbrauchte der Schlepper nur 17,9 l/ha.

Die Flächenleistung ohne Wendefahrten war in den variablen Partellen um 5 % höher. Noch extremer wären die Unterschiede gewesen, wenn die konstante Parzelle durchweg mit 20 cm – also der tiefsten Einstellung gelockert worden wäre.

Betrachtung der Kosten

Ob sich die Zusatzkosten für IQblue connect rechnen, hängt von den individuellen Gegebenheiten ab. Auch davon, ob bereits ein Grubber mit hydraulischer Tiefenverstellung und ein TIM-zertifizierter Schlepper samt Terminal vorhanden sind.

So betrachtet die Innovation Farm die Kosten: Je heterogener die Bodenverhältnisse und je höher die Treibstoffkosten sind, umso wirtschaftlicher ist eine teilflächenspezi-

fische Bodenbearbeitung mit diesem System. Die Investitionskosten für iQblue connect in Höhe von rund 3800 Euro ohne Mehrwertsteuer führen bei acht Jahren Nutzungsdauer zu jährlichen Kosten von rund 600 Euro (inklusive Verzinsung).

Die unter den Versuchsbedingungen festgestellten Diesel- und Arbeitszeiteinsparungen belaufen sich bei einem Dieselpreis von 1,25 Euro pro Liter auf rund 4,50 Euro je ha. Hierbei sind Lohnkosten in Höhe von 35 Euro pro Stunde angesetzt. In diesem Fall rechnet sich iQblue connect ab einer jährlichen Einsatzfläche von rund 135 ha.

Bei deutlich höheren Dieselpreisen (2 Euro pro Liter) plus Arbeitskosten von 60 Euro pro Stunde liegen die Einsparungen bereits bei 7,30 Euro pro ha. Dann reichen bereits 82 ha pro Jahr, um das System zu amortisieren. Weitere Effekte wie eine höhere Maschinenauslastung oder ein Mehrertrag durch eine gezieltere Bewirtschaftung sind nicht berücksichtigt.

INNOVATION FARM

FARMING FOR FUTURE

Die Innovation Farm beschäftigt sich mit neuen Technologien, Trends und Entwicklungen in der praktischen Landwirtschaft. An drei Standorten in Österreich verteilt arbeitet das Institut mit 20 Demobetrieben. Sie verfolgen Projekte im Ackerbau, in der Innenwirtschaft und auf dem Grünland. Die Erkenntnisse werden im Rahmen der Bildung und in Schulungen an Interessierte weitergegeben. Auch für Externe gibt es zahlreiche Onlineschulungen, um die Erkenntnisse weiterzugeben.

Fazit

Eine teilflächenspezifische Grundbodenbearbeitung kann Treibstoff und Arbeitszeit einsparen, so das Ergebnis der Innovation Farm in Österreich. In einem Versuch wurden leichtere Teilflächen flacher bearbeitet und schwerere tiefer. Bedingt durch einen größeren Anteil an leichten Teilflächen ging der Kraftstoffverbrauch zurück: In den Parzellen mit einer variablen Tiefe von 12 bis 20 cm verbrauchte der Schlepper durchschnittlich 14 % weniger Kraftstoff als mit konstant 16 cm Arbeitstiefe.

Wäre das Feld mit einem größeren Anteil an tiefer zu bearbeitenden Parzellen kartiert worden, wäre vermutlich mehr Diesel verbraucht worden. Technisch muss eine vollständige TIM-Fähigkeit gewährleistet sein, was noch schwierig ist. Ackerbaulich sind einige Fragen zu den Applikationskarten und zur Bearbeitungsstrategie zu klären.

Florian Krippel, Sönke Schulz

profi
MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE AGRARTECHNIK

Ihre
Gewinn-
chance

- ➔ STIHL KombiSystem mit optimiertem 4-MIX-Motor
- ➔ eine Antriebseinheit, die mit zwölf Werkzeugen kombinierbar ist
- ➔ Der Gewinn umfasst das KombiSystem mit Sense FS-KM und Blasergerät BG-KM

www.profi.de/gewinnen

