



Bilder: Innovation Farm Wieselburg

Wer einen Vierkreiselschwader bedient, braucht einiges an Arbeitsroutine. Mittlerweile bieten manche Hersteller technische Hilfsmittel an.

Automatisch anheben und absenken

ERNT „Pöttinger Connect“ soll es ermöglichen, die Kreisel eines Vierkreiselschwaders automatisch anzuheben ohne entsprechende Ausstattung am Traktor. Welche Auswirkungen das System auf den Arbeitsalltag hat, wurde 2022 auf der Österreichischen Innovation Farm in Wieselburg getestet.

Bei Pöttinger Connect handelt es sich um eine Telemetrieinheit, die vielseitig verwendbar ist. Die Kommunikationseinheit kann die GPS-basierte Steuerung des Schwaders übernehmen, wodurch sich die Kreisel automatisch heben und senken lassen. Kommt ein Kreisel des Schwaders in einen bereits bearbeiteten Bereich der Fläche, hebt dieser Kreisel automatisch aus. Die weiteren Kreisel folgen, sofern sie ebenfalls in einen geschwadeten Bereich kommen. Nach dem Wendevorgang senken die Kreisel knapp vor der ungeschwadeten Fläche wieder ab. Dadurch soll die Effizienz beim Schwaden gesteigert werden und auch der Arbeitskomfort soll zunehmen. Ob das zutrifft, wurde in Versuchen und auf Pilotbetrieben getestet und analysiert.

Angeliefert wurde die Versuchsmaschine mit dem ISO-BUS-fähigen Expert 75 Terminal von Pöttinger. In diesem Fall wurde beim Einsatz mit dem Steyr Impuls CVT der Schwader jedoch gleich über das integrierte Traktorterminal AFS 700 bedient. Dank ISOBUS-AUX-N-Freischaltung konnten viele Schwadefunktionen auf Tasten des Fahrhebels gelegt werden. Auch das GNSS-Signal mit RTK-Genauigkeit wurde automatisch übernommen.

Routine entscheidet

Ob man die automatische Teilbreitenschaltung braucht oder nicht, hängt von vielen Faktoren ab. Rein rechnerisch betrachtet standen bei den Versuchen dem Fahrer für das zeitgerechte Ausheben der Kreisel lediglich 1,5 Sekunden Spielraum zur Verfügung, bei einer eingestellten Arbeitsbreite von 14 m und einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h. Dies ändert sich mit der Fahrgeschwindigkeit und der Feldgeometrie.

Kommt man nicht im 90-Grad-Winkel zum Vorgewende sondern schräg, erhöht sich der Aufwand um ein Vielfaches, da nicht beide Kreisel gleichzeitig ausgehoben werden können. Gleichzeitig erhöht sich die zur Verfügung stehende Zeit, wenn

auch nur geringfügig. Im Extremfall – also bei einem Winkel von etwa 130° zwischen Vorgewende- und Hauptflächenspuren – muss der zweite vordere Kreisel gleichzeitig mit dem ersten hinteren Kreisel angehoben werden.

Routinierte Fahrer schaffen es, in dieser kurzen Zeit die gesamte Arbeitsbreite im Blick zu behalten und dann rechtzeitig die Kreisel auszuheben, ohne am Vorgewende ihre Geschwindigkeit zu reduzieren. Kommen jedoch weitere Faktoren hinzu, könnten weniger routinierte Fahrer ins Schwitzen geraten.

Reaktionszeit unter einer Sekunde

Für die Versuchsdurchführung wurde die Zeit erhoben, die zwischen dem Aushub von Kreisel 1 und 2 sowie zwischen den vorderen und den hinteren Kreiseln liegt. In 70 % der Wendevorgänge der Versuchsfläche würde ohne Section Control eine Reaktionszeit unter 1 Sekunde nötig

sein. Die dazugehörigen Aktionen am Bedienterminal müssten zusätzlich in dieser Zeit abgewickelt werden.

Potenzial überschätzt?

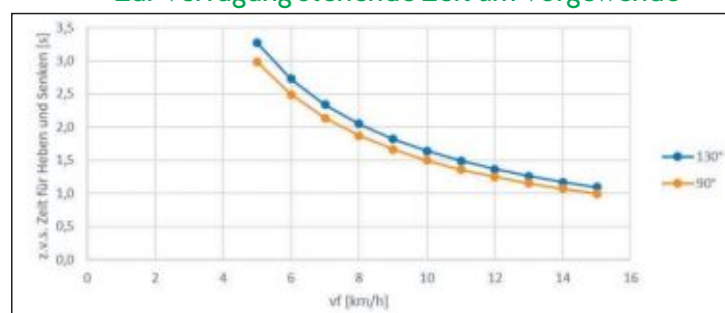
In 15 % der Wendevorgänge wäre die Funktion nicht nötig gewesen, da die beiden vorderen Kreisel gleichzeitig ausgehoben wurden und die hinteren dank Folgesteuerung automatisch nachziehen konnten. Die verbleibenden 15 % der Wendevorgänge hätten sowohl mit als auch ohne Section Control gut bearbeitet werden können. Lediglich die Steigerung des Komforts wäre schlagend geworden.

Das Potenzial zur Steigerung der Flächenleistung wird grund-

Die technische Umsetzung

Pöttinger Connect funktioniert über eine Kommunikationseinheit. Über WLAN wird eine drahtlose Verbindung zwischen einem Tablet und Pöttinger Connect aufgebaut. Dieser Empfänger erinnert auch optisch an einen WLAN-Router und sitzt zwischen den Hydrauliktanks des Schwaders. Für eine höhere Genauigkeit kann das System optional mit einem externen GNSS-Empfänger ergänzt werden. □

Zur Verfügung stehende Zeit am Vorgewende*



*in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit und dem Eintrittswinkel

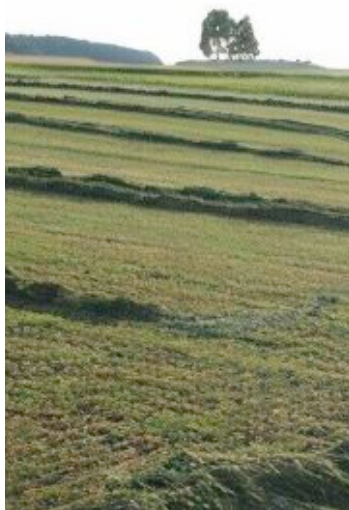
sätzlich überschätzt. Legt man auf einem Schlag mit 7 ha eine Pufferzone zur Reduktion der Geschwindigkeit an, verliert man natürlich etwas Zeit. Fährt man auf den letzten Metern zum Vorgewende mit 5 km/h anstatt mit 10 km/h hat man genügend Zeit zum Anheben der Kreisel.

Diesen Zeitverlust könnte Section Control kompensieren. Die damit eingesparte Zeit der Nettoarbeitszeit liegt bei etwa einer Minute, was ungefähr 2 % entspricht. Bei kleineren Feldstrukturen liegt der Wert sogar darunter, wie ein Beispiel mit 3 ha gezeigt hat. Grund dafür ist, dass bei dieser großen Arbeitsbreite nur wenig interne Fläche übrigbleibt und die beiden Umrundungen der Fläche für das Vorgewende nicht in die Kalkulation miteinbezogen werden können. Ist jedoch der Anteil kleinerer Flächen im Jahreschnitt sehr hoch, steigt der prozentuelle Anteil an Vorgewendeflächen und Section Control bekommt als Assistenzsystem einen höheren Stellenwert zugeschrieben als in sehr groß strukturierten Regionen.

Die Kosten

Die Anschaffungskosten eines Vierkreiselschwaders von Pöttinger (Top 1403) liegen bei knapp über 100 000 Euro brutto in der getesteten Ausführung (Stand Dezember 2022). Für Pöttinger Connect Command (Maschinensteuerung, Section Control, Variable Rate) und Pöttinger Connect Management (Datenmanagement, agrirouter-Anbindung) sind je 2550 Euro Aufpreis zu kalkulieren. Diese beiden Pakete im Set belaufen sich auf 3300 Euro. Das entspricht einem Aufpreis von etwa 3 %. Um diesen Mehrpreis zu amortisieren, müssen im Praxis-einsatz je nach Stundensatz für das Traktor-Schwader-Gespann (150 Euro/h bis 190 Euro/h) grob überschlagen 17 beziehungsweise 22 Arbeitsstunden eingespart werden.

Wird der perfekte Absenkezeitpunkt für die Kreisel mit Section Control nicht erreicht, gibt es mehrere Möglichkeiten. Zunächst kann ein Vorgewende simuliert werden. Ansonsten können auch die Verzugszeiten angepasst werden, was das Ergebnis auf dem Versuchsbetrieb



Das linke Bild zeigt die Folgen eines zu spät abgesenkten hinteren Kreisels. Der Schwad im Vordergrund ist nicht exakt gearbeitet. Rechts ist zu sehen, wie sich unnötige Doppelbearbeitung vermeiden lässt.

deutlich verbessert hat. Wird zusätzlich noch die gespeicherte Aushubhöhe der Kreisel an die Höhe des Schwads angepasst, kann man nochmals etwas Zeit gewinnen.

Sollte es trotzdem zu einer Fehlstelle wie im Bild oben links kommen, ist ein Zurücksetzen aus ökonomischer Sicht zu überdenken. Im Schnitt verbleibt Futter mit einem Wert im einstelligen Cent-Bereich pro m² am Feld. Die pflanzenbaulichen Konsequenzen bleiben dabei unberücksichtigt. Ein für Versuchszwecke bewusst zu tief eingestellter Schwader verdeutlicht gut, wie Futtermverschmutzung

reduziert werden kann. Gerade am Vorgewende erhöhen mögliche Unebenheiten das Risiko für Futtermverschmutzung. Multipliziert man die Fahrgeschwindigkeit in km/h mit der Anzahl der Kreisel, dem Kreiseldurchmesser und der Dauer, in der die Kreisel nicht unnötig am Boden laufen, erhält man die eingesparten Quadratmeter.

Wird, wie im Bild oben rechts dargestellt, der Kreisel bei einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h für die letzten 20 m bis zum Vorgewende ausgehoben, entspricht das einer Fläche von 200 m², die nicht doppelt bearbeitet werden.

Fazit

Pöttinger Connect hat sowohl die Testfahrer der Innovation Farm als auch die Landwirte und Lohnunternehmer der Pilotbetriebe positiv überzeugt. Es ist eine sehr gute Möglichkeit, um den Komfort beim Schwaden mit einem Vierkreiselschwader zu erhöhen. Das System ist einfach zu bedienen und erfordert keine Voraussetzungen am Traktor.

Dass für Section-Control-Anwendungen kein Lenksystem und kein ISOBUS erforderlich ist, eröffnet die Möglichkeit, auch ältere oder weniger gut ausgestattete Traktoren beim Schwaden einzusetzen. Gerade bei diesen Traktoren zeigen die Versuche den größten Mehrwert und das Potenzial für eine Steigerung von Flächenleistung und Arbeitskomfort.

Aufgrund der Maschinengeometrie des Schwaders ist man mit vier Teilbreiten in der Genauigkeit begrenzt. Bei sehr ungünstigen Feldgeometrien oder schlechtem Signal kann es vorkommen, dass Futter vom Schwader nicht erreicht wird oder ein Vorgewendeschwad zerstört wird. Da man in diesem Fall jedoch auf die Strategie mit einem simulierten Vorgewende wechseln kann, überwiegt die Steigerung von Komfort und Flächenleistung und es zahlt sich aus, die Mehrkosten für Pöttinger Connect von etwa 3 % zu investieren.

Georg Ramharter/
Franz Handler,

Innovation Farm Wieselburg

So sieht der Einsatz in der Praxis aus

Für den Einsatz auf dem Feld muss der Schwader in Arbeitsstellung gebracht werden und die Zapfwelle eingeschaltet werden. Die GeoSuite-App am Tablet muss gestartet werden und es bedarf einer WLAN-Verbindung. Dazu am besten „Automatisch verbinden“ in den WLAN-Einstellungen aktivieren und einen Verknüpfungslink zur Web-Anwendung auf die Startoberfläche legen.

Vor dem Start ist das Anlegen eines Auftrages nötig, danach kann mit einer Runde entlang der Feldgrenze begonnen werden. Im Anschluss empfiehlt sich das Anlegen der Feldgrenze. Kann man nicht auf ein genaues RTK-Signal vom Traktor oder einer externen An-

tenne am Schwader zurückgreifen, muss man sich auf die Genauigkeit des DGPS-Signals vom Tablet verlassen.

Mit der entsprechenden Fahrstrategie ist dies aber absolut ausreichend. Gestartet wird ebenso mit einer Runde entlang der Feldgrenze und dem Anlegen der Feldgrenze am Tablet. Nach zwei Umrundungen der Fläche kann die gesamte interne Fläche bearbeitet werden. Die Kreisel werden jedoch nicht bei der tatsächlich geschwadeten Fläche ausgehoben, sondern einige Meter früher. Es bleibt dadurch eine Zone von etwa 10 m ungeschwadet. Ist die Hauptfläche fertiggestellt, wird als letzter Arbeitsschritt die innere Vorgewendespur bearbeitet. □