



Fotohinweis: IF Wieselburg

Claas Cemos im Einsatz: Das smarte Assistenzsystem unterstützt den Fahrer beim Finden der optimalen Maschinenkonfiguration.

# Was nützen smarte Assistenten im Traktor?

Intelligente Fahrerassistenzsysteme in Traktoren steuern unter anderem Motor, Getriebe und Anbaugeräte. Was diese in der Praxis bringen, hat die Innovation Farm anhand des Cemos in einem Claas Arion 660 Cmatic untersucht.

Von Markus GANSBERGER, Franz HANDLER, Ines MÜHLBACHLER und Georg RAMHARTER

**S**ie optimieren das Motormanagement, passen die Getriebeeinstellungen an und steuern Anbaugeräte exakt. Die Rede ist von intelligenten Fahrerassistenzsystemen wie dem Cemos von Claas. Wie praxistauglich die-

ses bei wechselnden Aufgaben ist, haben wir an der Innovation Farm am Standort Wieselburg gemeinsam mit zwei Landwirten untersucht. Das System musste sich in einem Claas Arion 660 Cmatic mit Reifendruckre-

gelanlage (CTIC) in Praxiseinsätzen auf einem Pilotbetrieb sowie in einem Pflugversuch beweisen. Dabei erfasst und bewertet wurden die Flächenleistung, die Effizienz und die Arbeitsqualität des jeweiligen Einsatzes.

## Was ist Claas Cemos?

Cemos ist bereits aus den Mähdrechern und Feldhäckslern von Claas bekannt und seit einigen Jahren auch für Claas-Traktoren verfügbar. Dieses Fahrerassistenzsystem soll Landwirte dabei unterstützen, die Einstellungen an Traktor und Anbaugerät optimal an die Arbeitsbedingungen anzupassen, um die Effizienz zu steigern und den Boden zu schonen.

Bei der ersten Inbetriebnahme des Systems müssen Fahrer einmalig die Reifenkenndaten eingeben, damit Cemos die idealen Reifendrucke berechnen kann. Danach wird das Anbaugerät im Cebis-Terminal registriert. Dabei werden detaillierte Daten wie Eigengewicht und Abmessungen erfasst, etwa der Abstand zwischen der Achse des Gerätes zum Koppelpunkt, um passende Ballastierungen empfehlen zu können.

Der Optimierungsprozess mit Claas Cemos gliedert sich in drei Phasen: Zuerst die Vorbereitungsphase am Hof, gefolgt von der Grundeinstellungsphase für das Arbeitsgerät und schließlich die Dialogphase, in der während des Arbeitsvorgangs weitere Optimierungen vorgenommen werden.

In der Vorbereitungsphase werden die Bodenfeuchte, die Bodenart, der Bodenzustand und die Arbeitstiefe ermittelt und an das System weitergegeben.



Während des Pflügens ist das System Claas Cemos im Dialog mit dem Fahrer und schlägt ihm optimierte Einstellwerte vor.

Danach wird die Reifenauswahl bestätigt und abgefragt, ob eine zusätzliche Ballastierung verwendet wird. Nun gibt das Assistenzsystem Vorschläge für die Ballastierung und den Reifendruck der Vorder- und Hinterachse aus. Ist am Betrieb das vorgeschlagene Frontgewicht nicht vorhanden, kann auch eine abweichende Ballastierung eingegeben werden; gleiches gilt für die Reifendrucke. Bei den Luftdruckangaben handelt es sich um optimale Werte für den Feldeinsatz; auf dem Weg zum Schlag und im Straßenverkehr sind höhere Drücke zu empfehlen.



Sogar Tipps zum Einstellen des Pfluges hat das Cemos parat.

## Einstellen des Pfluges

Mit dem Assistenten für die Grundeinstellung stellt man in der nächsten Phase das Anbaugerät – in unserem Fall ein 5-Schar-Drehpflug Pöttinger Servo 4000 – optimal für die spezifischen Feldbedingungen ein. Zunächst wählt der Bediener aus, ob er „onland“ oder in der Furche pflügt und ob er einen Packer verwendet.

Bei der Vorabkontrolle wird empfohlen, die Spurweite des Traktors und die Beweglichkeit der Stabilisatoren der Unterlenker bei abgesenktem Pflug zu überprüfen. Anschließend erfolgt das Überprüfen der Vorderfurchenbreite und der Zuglinie, wobei das Claas Cemos detaillierte Anweisungen am Terminal bereitstellt, inklusive Tipps zum Einstellen des Oberlenkers und der Anweisung, den Allradantrieb während der Überprüfung der Zuglinie auszuschalten. Abschließend schlägt Cemos eine Arbeitstiefe für den Vorschäler und den optimalen Abstand der Scheibenseche zur Spitze des Pflugschars vor. Nachdem die ersten Furchen gezogen und der Pflug entsprechend eingestellt wurde, beginnt die Dialogphase, sprich Kommunikation. In dieser Phase wählt der Fahrer ein Optimierungsziel aus, entweder die Leistung (ha pro Stunde) oder die Effizienz (Liter pro ha). Basierend auf der gewählten Zielsetzung schlägt Claas Cemos verschiedene Anpassungen der Maschinenparameter vor.

Nachdem die Einstellungen vorgenommen wurden, zeigt das System dem Fahrer zwei Balken an, die die Auswirkungen der veränderten Parameter auf die Flächenleistung und die Effizienz visualisieren. Weitere Empfehlungen können das Aktivieren des Tempomaten, Anpassungen an der Schlupfregelung sowie das Feinjustieren der Lage- und Lenkregelung umfassen. Ist der Fahrer mit den Ergebnissen einverstanden, wird der Dialog geschlossen und erst bei signifikanten Änderungen der Bedingungen wieder aufgenommen. Während einige Einstellungen nach Bestätigung automatisch von Claas Cemos angepasst werden, müssen andere ma-

nuell vom Bediener vorgenommen werden.

Neben den Grundeinstellungen der Maschine spielen auch die vorgeschlagenen Reifendrücke und Ballastierungen eine wichtige Rolle. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Zugpunktveränderung bei unterschiedlichen Reifendrücken an der Vorder- und der Hinterachse, denn diese kann auch die Effizienz der Bodenbearbeitung beeinflussen. Cemos berücksichtigt diesen Faktor, um die Zugkraftverteilung zu optimieren und macht dem Fahrer deutlich, dass auch mit weniger Ballast und geringerem Reifendruck eine effektive Bearbeitung des Feldes möglich ist.

## Der Versuchsaufbau

Der Pflugversuch der Innovation Farm zielt darauf ab, die Auswirkungen von Claas Cemos auf Benutzerfreundlichkeit, Kraftstoffeinsparung, Arbeitsqualität und Effizienz des Arbeitsprozesses zu ermitteln. Der Versuch wurde auf einer 15 ha großen Fläche durchgeführt, die in zwölf Parzellen unterteilt war. Zwei Landwirte bearbeiteten je sechs Parzellen, die in zwei Versuchsvarianten aufgeteilt wurden:

- In der Standardvariante hatten die Landwirte die Freiheit, Ballastierung, Reifendruck und die Maschineneinstellungen eigenständig festzulegen. Daraufhin bearbeitete jeder Landwirt drei Parzellen.

- Im Anschluss wurde den Landwirten das Claas Cemos vorgestellt. Gemeinsam wurden die drei Optimierungsphasen des Systems durchgeführt, woraufhin die Landwirte erneut drei Parzellen bearbeiteten.

Die Arbeitsbreite legten wir in beiden Varianten auf 180 cm fest (36 cm pro Schar), die Arbeitstiefe betrug 20 cm. Die Daten wurden mithilfe des Claas Telematics-Systems erfasst und anschließend mit der Software Statgraphics ausgewertet. Zur Analyse der Daten kamen verschiedene statistische Tests zum Einsatz.

## Die Ergebnisse

Bei den durchgeführten Versuchen wurden die Standardeinstellungen der Landwirte mit den optimierten Einstellungen durch das Claas Cemos verglichen (siehe Abbildung 1).

**Die Standardeinstellungen durch den Landwirt:** Die beiden Landwirte hatten die Freiheit, ihre eigenen Maschineneinstellungen vorzunehmen. Beide Landwirte verwendeten ein 1.200 kg schweres Frontgewicht. Unterschiede zeigten sich beim Reifendruck: Landwirt 1 entschied sich für einen Reifendruck von 0,8 bar vorne und hinten, während Landwirt 2 einen Reifendruck von 1,2 bar vorne und hinten einstellte. **Die optimierten Einstellungen durch Claas Cemos:** Nach der Erklärung von Claas Cemos optimierten die Fahrer die

## Tipp

Eine längere Version dieses Beitrags mit weiteren Infos finden Sie im Internet unter: [landwirt-media.com/landtechnik](http://landwirt-media.com/landtechnik)



Maschineneinstellungen. Die Ballastierung reduzierten sie auf 900 kg. Den Reifendruck legten sie auf 0,8 bar vorne und hinten fest, was für Landwirt 2 eine Anpassung darstellte. Zudem wurden die Fahrstrategien nach den Effizienzvorgaben von Claas Cemos optimiert, um die Gesamtleistung weiter zu verbessern. In den durchgeführten Versuchen untersuchten wir neben den Maschineneinstellungen auch die Auswirkungen des Einsatzes des Fahrerassistenzsystems hinsichtlich Kraftstoffverbrauch, Flächenleistung, Fahrgeschwindigkeit und Schlupf.

**Der Kraftstoffverbrauch:** In Bezug auf den Kraftstoffverbrauch zeigt sich, dass die Einstellungen von Claas Cemos bei beiden Landwirten eine leichte Reduktion bewirken konnten. Bei Landwirt 1 fiel der Verbrauch von 22,1 l/ha auf 21,2 l/ha, während bei Landwirt 2 der Verbrauch von 21,2 l/ha auf 21,0 l/ha sank (siehe Abbildung 2).

**Die Fahrgeschwindigkeit:** Die Messungen zur Fahrgeschwindigkeit (Radar) zeigten die folgenden Ergebnisse: Fahrer 1 (L1) erreichte mit und ohne Claas Cemos eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 6,7 km/h. Beim zweiten Fahrer (L2) lag die Geschwindigkeit mit Claas Cemos bei 6,8 km/h und ohne das System bei 6,6 km/h.

**Die Flächenleistung:** Die Fahrgeschwindigkeit und die Flächenleistung hängen eng miteinander zusammen. Grundsätzlich gilt die Formel: Flächenleistung = Fahrgeschwindigkeit x Arbeitsbreite.

Bei Landwirt 1, bei dem die Fahrgeschwindigkeit konstant bei 6,7 km/h lag, blieb auch die Flächenleistung stabil bei 1,21 ha/h. Bei Landwirt 2 hingegen führte der Anstieg der Fahrgeschwindigkeit von 6,6 km/h ohne

Abb. 1: Vergleich zwischen Landwirt 1 und Landwirt 2

Landwirt 1		
Standard	Reifendruck [bar]	
	0,8	0,8
	Ballastierung [kg]	
	1.200	900
	Kraftstoffverbrauch [l/ha]	
	22,1	21,2
	Flächenleistung [ha/Stunde]	
	1,21	1,21
	Fahrgeschwindigkeit [km/h]	
	6,7	6,7
Schlupf [%]		
9,9	5,6	

Landwirt 2		
Standard	Reifendruck [bar]	
	1,2	0,8
	Ballastierung [kg]	
	1.200	900
	Kraftstoffverbrauch [l/ha]	
	21,2	21,0
	Flächenleistung [ha/Stunde]	
	1,19	1,22
	Fahrgeschwindigkeit [km/h]	
	6,6	6,8
Schlupf [%]		
6,6	6,6	

Abb. 2: Die Ergebnisse beim Kraftstoffverbrauch in l

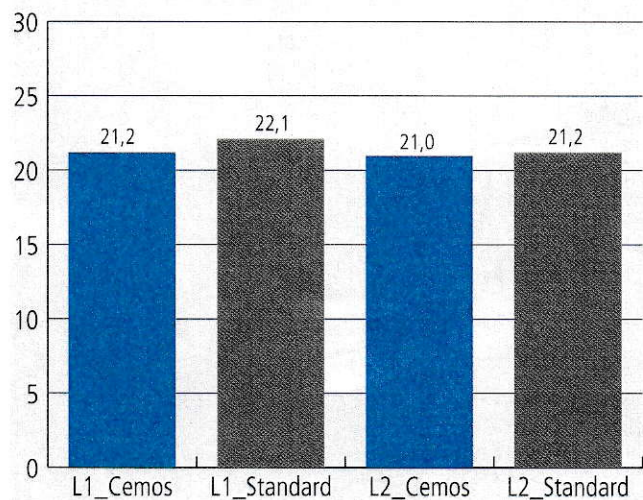
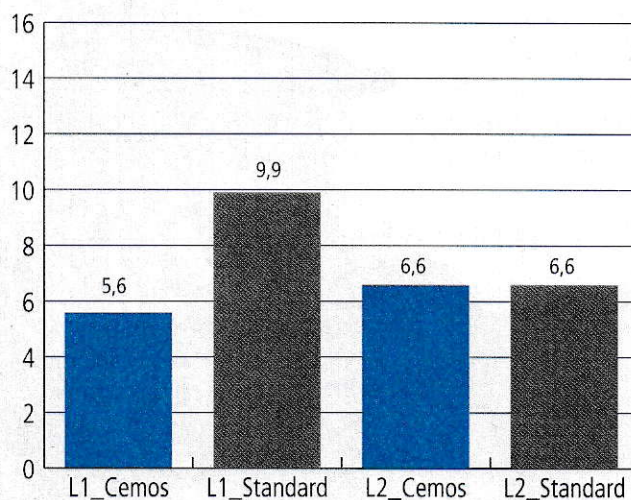


Abb. 3: Die Ergebnisse beim Schlupf in %



Cemos auf 6,8 km/h mit Cemos zu einer entsprechenden Steigerung der Flächenleistung von 1,19 ha/h auf 1,22 ha/h. Dies unterstreicht die enge Beziehung zwischen beiden Parametern, da eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit bei gleichbleibender Arbeitsbreite unmittelbar zu einer höheren Flächenleistung führt.

**Der Schlupf:** Ein besonders deutlicher Effekt der Cemos-Optimierung zeigte sich beim Schlupf (siehe Abbildung 3). Landwirt 1 konnte den Schlupf von 9,9 % auf 5,6 % reduzieren. Bei Landwirt 2 war der Schlupf mit und ohne Claas Cemos nahezu gleich (6,6 %).

**Die Arbeitsqualität und Benutzerfreundlichkeit:** Die Rückmeldungen der beteiligten Landwirte zur Arbeitsqualität und Benutzerfreundlichkeit des Systems waren durchaus positiv. Beide Pilotbetriebe berichteten, dass das Verwenden von Claas Cemos eine erhebliche Erleichterung beim Einstellen und Optimieren der Maschinen darstellte. Insbesondere die intuitive Benutzeroberfläche sowie die detaillierten Anweisungen wurden hervorgehoben.

Landwirt 1 äußerte, dass er durch das Nutzen des Systems die Arbeitsqualität verbessern konnte, da er präzisere Einstellungen vornehmen konnte. Diese basierten zuvor auf Erfahrung und Schätzung. Landwirt 2 betonte die Benutzerfreundlichkeit des Systems und die genaue Anleitung der einzustellenden Parameter. Beide Landwirte stell-

ten fest, dass die Anpassungen durch Claas Cemos zu einer gleichmäßigeren Bodenbearbeitung führten.

## Fazit aus der Praxis

Das Verwenden des Fahrerassistenzsystems Claas Cemos führte zu einer effizienteren Nutzung der Maschinen. Die Anwender nutzten alle möglichen Einstellparameter von Traktor und Pflug, um ihr Gespann ideal einzustellen. Auch ungeübte Bediener bekommen so die Möglichkeit, die Maschinen passend zu den Arbeitsbedingungen einstellen zu können.

Ein großer Vorteil des Systems zeigt sich bei Gemeinschaftstraktoren oder beim Einsatz von Aushilfsfahrern. Claas Cemos hilft dabei, die richtigen Knöpfe und Einstellungen am Traktor schnell zu finden, was insbesondere bei wenig erfahrenen Fahrern oder bei wechselnden Bedienern von Vorteil ist. Bei guten Bedingungen funktioniert das System aus unserer Sicht hervorragend und bietet erhebliche Optimierungsmöglichkeiten. Allerdings muss man manchmal von den Vorschlägen des Systems abweichen, um spezifischen Bedingungen gerecht zu werden. Beispielsweise muss man am Seitenhang den Pflug eher hangaufwärts neigen. Bei harten Bedingungen sollte er leicht auf die Scharspitze gestellt werden, um besser einzuziehen. Bei sehr trockenen oder kalten Bedingungen

kann das System an seine Grenzen stoßen. Die Beurteilung der Arbeitsqualität obliegt letztendlich dem Fahrer mit seiner Erfahrung. Hilfreich wären noch Tipps für fordernde Feldeinsätze.

In der Dialogphase werden derzeit nur Effekte nach den erfolgten empfohlenen Einstellungen am Traktor grafisch dargestellt, wie zum Beispiel das Anpassen der Schlupfregelung. Eine Erweiterung um die Visualisierung der Effekte nach anderen erfolgten Einstellungen, wie der Zugpunktverstellung, wäre wünschenswert. Auch die Schnittbreite bzw. Arbeitsbreite wird nicht vollständig berücksichtigt. Das System könnte eine geringere Arbeitsbreite vorschlagen und auf den Kraftstoffverbrauch pro ha untersuchen, um weitere Optimierungspotenziale zu erschließen.

Die Ausstattung mit Cemos kostet für den Claas Arion 660 Cmatic laut Liste ab 4.610 Euro netto. Für die Fahrerassistenz sind noch weitere Optionen möglich, etwa das Tractor Implement Management (TIM, also die Steuerung des Traktors durch Anbaugeräte), eine Isobus-Vorrüstung, usw. ■

*Markus Gansberger, Franz Handler, Ines Mühlbacher Georg Ramharter, Innovation Farm Wieselburg. Der Beitrag entstand im Rahmen der Innovation Farm, die von Bund, Ländern und der Europäischen Union unterstützt wird.*