



Wer bei Großmähreschern an den kleinen Schrauben dreht, kann viel Geld sparen. Das Cemos hilft dem Fahrer dabei, alle Einstellungen zu optimieren.

Claas Cemos:

Der gute Freund in der Seitenkonsole

Auf der Agritechnica 2009 gab es für das Fahrerassistenzsystem „Cemos“ von Claas eine Goldmedaille. Unabhängige Versuche in der Ernte 2010 zeigten, dass es ein großes Potential hat. profi-Redakteur Wilfried Holtmann erklärt, wie „der gute Freund in der Seitenkonsole“ funktioniert.

Iprobier es mal mit mehr Wind. Vergiss aber nicht, die Untersiebe etwas zu schließen. Wie steht der Korb, und welche Trommeldrehzahl hast du eingestellt...?“ – Solche Telefonate mit dem Mährescherfahrer zur besten Druschzeit rauben manchem Betriebsleiter den letzten Nerv. Die Krux bei den heutigen Mähreschern ist nämlich, dass es rund 50 Einstellgrößen gibt und diese sich alle gegenseitig beeinflussen. Dann muss der Fahrer entscheiden, ob er mehr Leistung, weniger Verluste, mehr Beimengungen oder eine bessere Kornqualität haben möchte. Wenn man dann noch be-

denkt, dass sich die Feuchtigkeit des Bestandes oft stündlich ändert, wird schnell klar, dass es eine Standardeinstellung nicht geben kann. Im Übrigen erreicht ein Mährescher der Oberklasse heute ein Vielfaches der Leistung seines Vorgängers vor 25 Jahren. Im selben Maß wirken sich Einstellfehler letzten Endes auf die Wirtschaftlichkeit aus.

Die Mährescherhersteller begegnen dieser Situation mit immer mehr Automatikfunktionen, einer umfangreichen Sensorik und einer komfortablen Bedienung. Der Fahrer kann für Früchte, Sorten und Situationen eigene Einstellungen speichern und diese

jederzeit aufrufen und verändern. Viele Parameter wie Drehzahlen und elektrohydraulisch oder elektrisch einstellbare Positionen kann er während der Fahrt ändern (Non-Stop-Einstellungen). Andere Einstellungen wie der Halmteiler oder die Gegenschneide des Häckslers lassen sich nur im Stillstand anpassen (Stop-Einstellungen). Doch was er auch tut: Er ist bei jeder Änderung auf Erfahrung und Bauchgefühl angewiesen. Andererseits erkennt der Fahrer die Folgen seiner Optimierung wie mehr Überkehr, weniger Schüttlerverluste usw. meist unmittelbar. Damit ist er der wichtigste Sensor auf der Maschine!

Und hier kommt das Cemos (Claas Elektronisches Maschinen-Optimierungs-System) ins Spiel. Es handelt sich um ein Expertensystem, das über den CAN-Bus auf alle Daten des Mähdreschers zugreift. Dieses kann sich im Überwachungsmodus bei Überschreiten von Grenzwerten automatisch melden. Oder der Fahrer kann das Cemos „fragen“, wenn er unsicher ist, noch mit der optimalen Einstellung zu arbeiten. Das beginnt bereits beim Schneidwerk, um den Gutfluss zu optimieren. Denn bei den Non-Stop-Einstellungen hilft das Cemos dem Fahrer, die richtige Haspelposition, Drehzahl und Schneidtschlänge zu finden. Hier werden in der Praxis nämlich die größten Fehler gemacht.

Das Cemos macht dann z. B. weiterhin Vorschläge wie „Trommeldrehzahl auf 700 absenken“, die der Fahrer umsetzen kann oder nicht. Hat er den Rat befolgt und dann 45 Sekunden mit der neuen Einstellung gedroschen, fragt das Cemos ihn, ob er sein Ziel, z. B. eine bessere Kornqualität, erreicht hat oder ob er weiter optimieren möchte.

Gibt der Fahrer sein Okay, läuft der gute Freund in der Seitenkonsole im Hintergrund. Will er weiter optimieren, geht das Spiel weiter, und Cemos macht bis zu fünf weitere Vorschläge, bis er zufrieden ist. Kommen dem Fahrer oder Cemos die Einstellungen zu krass vor oder fürchtet er, einen Denkfehler begangen zu haben, kann er jederzeit die letzte Einstellung rückgängig machen oder die Standardeinstellung wieder aufrufen.

Wie ist das Cemos technisch aufgebaut? – Man braucht dafür ein extra Terminal, das Claas Cebis Mobile. Es wird mit einer Kugelhalterung befestigt und ist auch für andere Anwendungen wie die GPS-Lenkung nutzbar. Außerdem können auch ISO-Bus-Anwendungen auf anderen Maschinen damit betrieben werden. Das Cebis Mobile kann Daten in beide Richtungen mit dem CAN-Bus des Mähdreschers austauschen.

Im Speicher hinterlegt ist Wissen aus 75 Jahren Mähdrescherbau, das aussagt, wie sich unterschiedliche Einstellungen im Mähdrescher auswirken. Es ist zur Zeit in 21 Sprachen sowie teils grafisch angelegt. Die



Das Cebis Mobile mit dem Cemos ist hier über dem Mähdrescherterminal platziert. Über die Montagerohre kann man es weiter nach hinten schieben.



Das Cemos läuft im Zusatzterminal „Cebis Mobile“, das mit anderer Software auch für andere Einsätze z. B. als ISO-Bus-Terminal auf dem Schlepper genutzt werden kann.

Menüführung ist einfach und immer eindeutig.

An vielen Stellen im Programm erscheint ein Fragezeichen, mit dem sich Hilfetexte, Erklärungen und Grafiken aufrufen lassen. Bedient wird das Terminal über Tasten und einen Dreheingabeknopf oben rechts. Einen Touchscreen hat das Cebis Mobile nicht. Wer lesen und ein Mobiltelefon bedienen kann, wird mit dem Cemos auch zurechtkommen.

Wenn der Fahrer etwas verbessern möchte, kann er das Cemos „fragen“ und bekommt dann verschiedene Vorschläge. Dann wird gefragt, welchen er umsetzen möchte. Wenn er etwas verändert hat, dauert es immer 45 Sekunden, bis das Cemos wieder z. B. fragt: „Ist der Spreuanteil gleich, besser oder schlechter geworden?“ Bei Parametern wie den von der Maschine erfassten Siebverlusten zeigt zusätzlich eine Grafik mit rot oder grün an, ob der Sensorwert besser oder schlechter geworden ist. Der Fahrer bestätigt die Änderung mit der entsprechenden Taste und kann seine Optimierung fortsetzen oder auch nicht.

Der eigentliche Clou ist, dass das Cemos alle Nonstop-Einstellungen direkt ausführen kann, also die, die der Fahrer sonst während des Mähens über das eigentliche Maschinenterminal vorwählt. Während einer Optimierung bedient man also nur das Cemos auf dem zweiten Terminal Cebis Mobile. Hat der Fahrer eine Stop-Einstellung verändert, muss er dies dem Terminal mitteilen. Wichtig ist auch, dass das Cemos niemals eigenständig irgendeine Einstellung ändert. Der Fahrer muss alle Änderungen bestätigen. Oft hilft dabei ein Bild, um zu verdeutlichen, wo eine Klappe sitzt oder welche Drehzahl gemeint ist.

Das Cemos steht mit gut 3 400 Euro für das Terminal und knapp 2 300 Euro für die Software in der Preisliste. Da stellt sich die Frage nach der Wirtschaftlichkeit und ob ein erfahrener Mährescherfahrer seine Maschine nicht ähnlich gut einstellen kann. Dazu hat die Fachhochschule Bingen 2010 im



Das Cemos nutzt den Fahrer als Sensor, indem es z. B. die Erntebedingungen abfragt – das kann keine technische Sensorik leisten.



Das Cemos fragt, was man verbessern möchte, und macht dann Vorschläge, die der Fahrer annehmen oder ablehnen kann.



Rund 45 Sekunden dauert es, bis das Cemos die neuen und die alten Parameter vergleicht, um dann zu fragen, ob die Änderungen übernommen werden sollen. Fotos: Wilmer (3), Werkbilder

Rahmen einer Bachelor-Arbeit Versuche mit drei gleichen Claas-Mähreschern des Typs Lexion 660 durchgeführt.

Eine Maschine wurde wechselweise Cemos-optimiert oder mit Standardeinstellungen eingesetzt. Die Maschine war mit einem Datenlogger ausgestattet, so dass neben den Einstellungen selbst auch jeder Optimierungsschritt des Fahrers nachvollzogen werden konnte. Die beiden anderen Maschinen liefen ohne Cemos, um den Einfluss von eventuell verschiedenen Kalibrierungen und

Nullpositionen auszuschließen. Interessant war, dass die beiden anderen Fahrer den „Cemos-Fahrer“ öfter per Funk fragten, welche Einstellungen er denn fährt. Die Versuchsergebnisse sprechen eindeutig für das Cemos. In allen Fällen waren die monetären Parameter besser als bei den Standardeinstellungen. Je nachdem, ob die Durchsatzleistung oder die Druschqualität optimiert wurde, ergaben sich teils erhebliche Einsparungen bzw. Mehrerlöse. Für einen gut ausgelasteten Mährescher der oberen Leistungsklasse beziffern die Wissenschaftler einen möglichen Profit von 1 500 bis 15 000 Euro pro Jahr, je nach den Ansprüchen des Fahrers.

Damit hat sich die Frage nach der Wirtschaftlichkeit bei einem Preis von 5 700 Euro von selbst beantwortet. Was voraussetzt, dass der Fahrer das Cemos konsequent einsetzt und sich nicht bereits nach dem ersten Optimierungsschritt zufrieden gibt. „Die Unzufriedenen werden den höchsten Nutzen haben“, so ein Claas-Mitarbeiter, „und ein wirklich guter Fahrer wird unser Cemos intensiv nutzen, um es am Ende noch zu übertrumpfen.“

Interessant am Cemos ist, dass es eine geschlossene Anwendung ist. Es gibt weder gespeicherte noch per Funk übertragene Protokolle. Einen Datenlogger, wie ihn die FH Bingen einsetzte, wird es in der Praxis nicht geben. Der Fahrer ist mit „seinem Freund“ allein, und der verplaudert sich nicht, wenn er beim Optimieren mal kurz über die Stränge schießt. Außerdem stellt sich nach intensivem Arbeiten mit Cemos ein beschleunigter Lerneffekt über die Zusammenhänge in der Maschine ein.

Für die Saison 2011 wird es Cemos nur für die Baureihe Lexion 700 geben, auch später als Nachrüstung. Ab 2012 sollen auch 600er Claas-Lexion mit Cemos verfügbar sein. Entscheidend ist lediglich, dass alle Sensoren und Aktoren im Mährescher hundertprozentig kalibriert sind.

Fazit: Das Claas-Cemos ist das erste elektronische System, das den Fahrer als Sensor in einen Prozess einbindet – hier den kompletten Mähdrusch vom Schneidwerk bis zum Häcksler. Einmalig ist auch, dass eine Vielzahl von Maschinenparametern direkt mit dem 75-jährigen Erfahrungsschatz des Herstellers interaktiv abgeglichen wird. Wissenschaftler haben das hohe wirtschaftliche Potenzial des Cemos bestätigt. Es speichert und versendet keine Daten, so dass der Fahrer es unbedarft benutzen kann.