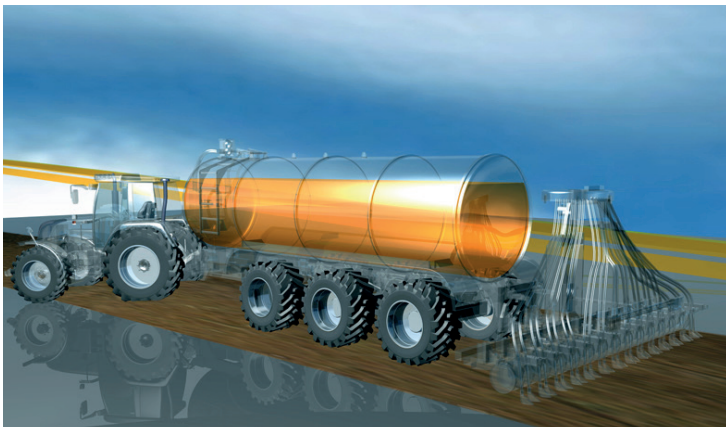


Paradigmenwechsel in der Entwicklung von Güllewagen

## Konfigurieren anstatt konstruieren

**Mit einem revolutionären Konzept brechen Bucher Hydraulics und die Jetter AG mit traditionellen Entwicklungsabläufen und bieten OEMs kundenspezifisch entwickelte Hydrauliksysteme für Güllewagen in bis dato unerreichter Schnelligkeit.**

Precision Farming gilt gemeinhin als Königsweg für eine zielgerichtete Bearbeitung landwirtschaftlicher Nutzflächen. Für die Fahrzeug- und Anbaugeräte-Hersteller bedeutet Precision Farming aber auch eine stark zunehmende Anzahl an elektronischen Komponenten, die Integration neuer Sensortechnologien und eine höhere Varianten- und Funktionsvielfalt in ihrem Fahrzeugprogramm. Besonders Güllewagen, sowohl als „Selbstfahrer“ als auch in gezogener Ausführung, stellen hinsichtlich der Entwicklungskosten und Entwicklungszeit eine große Herausforderung dar, denn es gilt eine Vielzahl an möglichen Fahrwerks-, Lenksystem- und Güllefassoptionen sowie unterschiedliche Verteilgeräte zu berücksichtigen. Als Damoklesschwert über der Branche schwebt zusätzlich die Nitrat-Richtlinie 91/676/EWG zum Grundwasserschutz und deren deutsche Umsetzung in Form der Düngeverordnung DüV. Wie lange es lediglich bei einer verschärften Dokumentationspflicht und Düngebedarfsermittlung sowie längeren Sperrfristen bleibt, ist ungewiss. Die Branche steht also vor der Herausforderung, bei einer zunehmenden Variantenvielfalt an Subsystemen für Güllewagen auch auf gesetzliche Verordnungen schnell reagieren zu können. Deutlich kürzere Entwicklungszyklen für die Hydrauliksysteme und deren Steuerung sowie Nachrüstlösungen sind für die Güllewagen-Hersteller aktuell von großer Bedeutung.



**Generisch modulare Entwicklung**

Der Lösungsansatz von Bucher Hydraulics und der Jetter AG besteht darin, den „seriell“ ablaufenden Entwicklungsprozess, beginnend mit Lasten- und Pflichtenheft, Projektierung, Engineering, Prototypenbeschaffung, Testphase und Erstbemusterung gänzlich aufzulösen: Die Entwicklung der Systemlösung wurde Hardware- und Software-seitig in viele Einzellösungen modular aufgeteilt – unter Berücksichtigung aller gängigen Varianten und Technologien am Markt. Ein interdisziplinäres Team aus Bucher- und Jetter-Ingenieuren definierte hierzu über 40 hydraulische Teilfunktionen für den Güllewagen. Jeder Teilfunktion, z. B. Saugschlauch, wurden die entsprechenden Varianten (z.B. mehrgelenkiger Saugarm) zugewiesen und jede dieser Varianten für sich Hardware- wie Software-seitig entwickelt und getestet. Allein in den Quellcode für alle Optionen investierte man gut 1,5 Mannjahre. Rund 1400 Parameter enthält die „generische Systemlösung Güllewagen“. Jedes konkrete Gesamtsystem für einen bestimmten Güllewagen besteht nun aus einer Kombination von ausgewählten und im Vorfeld getesteten und optimierten Subsystemen.

Fahrwerksfunktionen	Lenksystem	Verteilgeräte
Knickdeichsel	Reifendruck- <u>regelanlage</u>	Scheibenegge
Liftachse	Kompressor Vor- und Nachlauf, Intervalle	Prallteller
<u>Hubwerk</u>	<u>Kompressorlüfter</u> Nachlauf	Strip-Till
Hydraulische Federung	Topzylinder	Schleppschuh
Zentralschmierung		Schleppschlauch

*Auswahl einiger implementierter Funktionen*

### Hydraulik für alle Eventualitäten

Bucher Hydraulics verfügt für eine modular aufgebaute Konfiguration des Hydrauliksystems von Haus aus über das passende Portfolio, denn die Steuerblöcke sind in Sandwichbauweise konzipiert. Mit bis zu 22 Segmenten können alle Funktionen in einen Block integriert werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, die Funktionen auf mehrere Blöcke zu verteilen z. B. an Deichsel, Verteiler oder Saugausleger. Die güllewagenspezifischen Funktionsventile sind ebenfalls in Sandwichbauweise ausgeführt. Deren Lastunabhängigkeit ist durch die jeweils dem Proportional-Wegeventil nachgeschaltete Druckwaage (Flow-Sharing-Prinzip) gewährleistet. Für spezielle Funktionen im Bereich Lenkung, Fahrwerk, Hubwerk, Top-Zylinder usw. ist eine sehr große Auswahl an Ventilen verfügbar, die in verschiedenster Form modular in Eingangssegmenten oder Zwischensegmenten kombiniert werden können. Die Proportionalventile z. B. für die Lenkung oder für die Regelung der Ausbringmenge können im Block beliebig kombiniert werden. Es ist also keine Priorität bei der Anordnung der Ventile zu beachten. Das erleichtert das Variantenmanagement wesentlich. Systemlösungen mit nachgeschalteten Druckwaagen verhindern, dass Subsysteme bei Unterversorgung stehen bleiben. Damit wird ein störungsfreies, kontinuierliches Arbeiten auch in kritischen Bereichen wie am Vorgewende oder beim Befüllen des Güllefasses sichergestellt. Für die Entwicklung der „generischen Systemlösung Güllewagen“ konzentrierte sich Bucher Hydraulics vor allem auf eine optimierte Ansteuerung der Ventile durch die Jetter-Elektronik.



Mit dem Hydraulikventil LVS lassen sich auch bisher schwierig zu beherrschende Regelungen für Anbaugeräte realisieren. LVS-Ventilblöcke sind sowohl für Konstant- als auch für LS-Pumpen konfigurierbar.

### Lastenheft ade

Der besondere Clou der generischen Systemlösung: Sämtliche hydraulische und elektrische Teilfunktionen können vom Kunden selbst in einem Konfigurationsfile (Textfile) ausgewählt werden. Alle Teilfunktionen sind vorprogrammiert und die Kunden stellen nur das Konfigurationsfile für ihr Fahrzeug bzw. Anbaugerät zusammen.

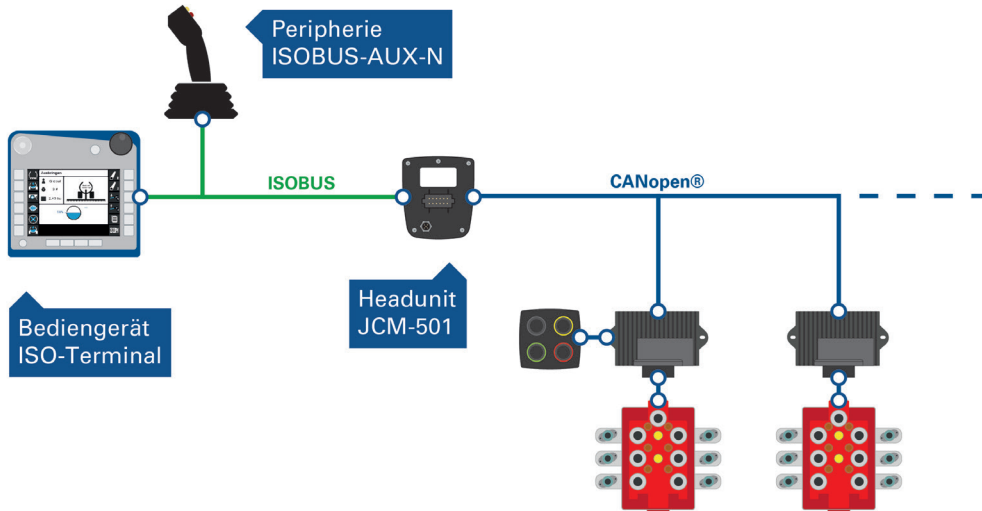
Alle marktüblichen Befüll- und Andocksysteme, Pumpen- und Verteilsysteme, sogar der NIR-Sensor und die Piadin-Zumischung sind als Optionen hinterlegt und parametrierbar. Aus dem Konfigurationsfile wird die Visualisierungssoftware für das ISOBUS-Terminal und ebenso die Steuerungssoftware kompiliert. Für die Visualisierung der Teilfunktionen war die Maxime, selbsterklärende Piktogramme zu verwenden und durch relevante Daten, wie beispielsweise die Teilbreite des Injectors, den Füllstand des Güllefasses oder die Höhe des Hubwerks etc. zu ergänzen.

Individuelle Gestaltungsmöglichkeiten des Displays sind über frei platzierbare Softkeys möglich. Auch dies wird in dem Konfigurationsfile definiert. Sämtliche Precision Farming-Funktionen auf Basis des ISOBUS, wie Virtual Terminal, die Einbindung einer Schlepper-ECU, ein frei konfigurierbarer Joystick, Task Controller BAS, die teilflächenspezifische Ausbringung mittels Task Controller Section Control und Task Controller Geo sind „an Bord“. Besonders wichtig für Lohnunternehmer ist die ebenfalls integrierte Benutzerverwaltung. Die geladenen Aufträge aus dem Task Controller lassen sich so dem jeweiligen Fahrer zuordnen. Die Auftragsdaten können über Telemetrie oder über einen USB-Stick an den Task Controller übertragen werden.

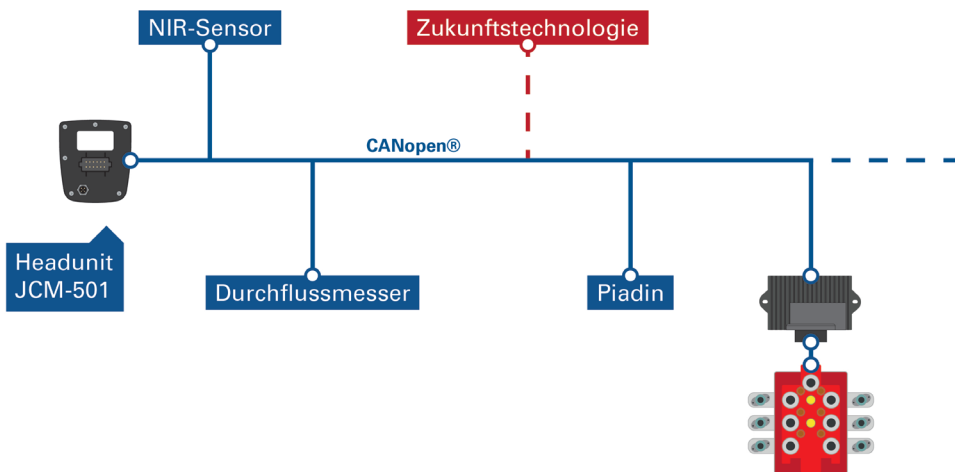
### Und der Kabelbaum?

Jeder Ventilblock wird über einen I/O-Knoten angesteuert und die Daten via CANopen von I/O-Knoten zu I/O-Knoten „durchgeschleift“. Der klassische Kabelbaum ist für ein derart frei konfigurierbares System mit seinen zahlreichen Optionen keine praktikable Lösung. Mit einer Zentralelektrik und Kabelverteilern wird eine flexible und plug & play-fertige Verkabelung mit hochwertigen Steckersystemen angeboten (Kabelverteiler: IP67 ungesteckt, IP69K gesteckt; Zentralelektrik mit Kabelverschraubungen: IP65).

Bei der Inbetriebnahme ermöglicht ein Eingangs- und Ausgangstest am Terminal die Überprüfung der Verkabelung, Steckverbindungen, Sensoren und Schalter. Bei einer Störung im Feld erleichtert eine integrierte Diagnose, elektrische Fehler wie beispielsweise Kabelbruch, eine fehlerhafte Steckverbindung und Kurzschluss zu lokalisieren.



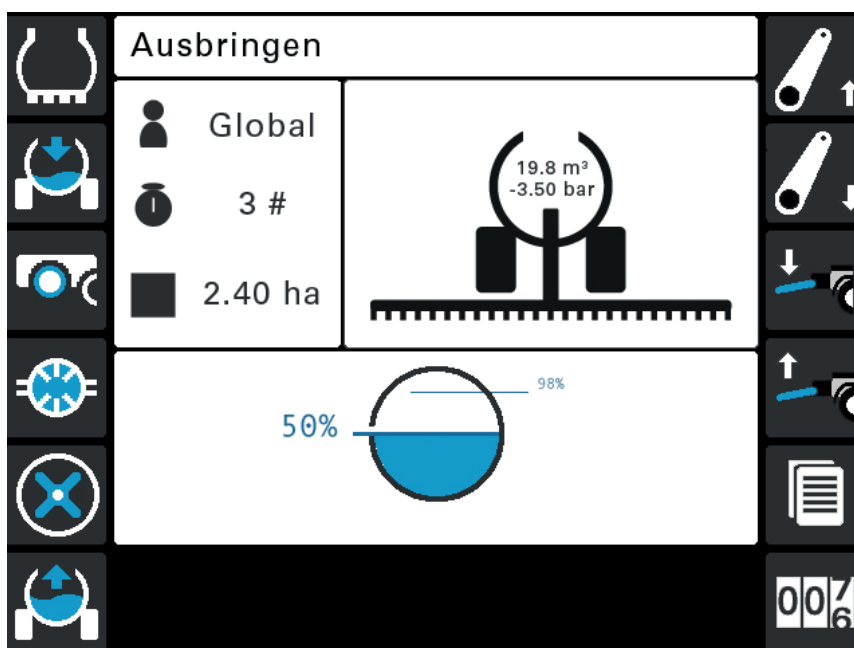
Auftragsdaten werden vom Farmmanagementsystem per USB-Stick oder Telemetrie auf den Task Controller zur Implement-ECU JCM-501 übertragen.



Zukunftssicher: Neue Sensortechnologien werden als weitere Option in das Konfigurationsfile aufgenommen. Software-Updates lassen sich mittels USB-Stick übertragen.

**Neue Sensortechnologien: nur eine weitere Optionen**

Die Ermittlung der Gülle-Dosierung über Nährstoffmengen ist neuerdings in einigen Bundesländern auch mit einem NIR-Sensor zugelassen. Der NIR-Sensor ist über CAN mit dem Controller verbunden und liefert die Nitrat-, Phosphat und Kalium-Anteile in der Gülle. Die korrekte Ausbringmenge wird mit Hilfe des gemessenen Stickstoff-Wertes in der Gülle geregelt und die Phosphat- und Kalium-Werte während der Ausbringung (georeferenziert) im Task-Controller aufgezeichnet.



Alle aktiven Funktionen auf einen Blick – die Visualisierung am Terminal.

**Kürzeste Time-to-Market**

Für den OEM bedeutet die generische Güllewagen-Systemlösung einen Umbruch in der Entwicklung und Kommunikation mit seinem Hydraulik- bzw. Steuerungslieferanten. Am Anfang steht nicht mehr die mitunter mühsame Erarbeitung eines Lastenheftes, sondern ein Konfigurationswerkzeug für die Hard- und Software, das alle wichtigen Funktionen des Güllewagens abdeckt. Der OEM kann sich auf die Platzierung der Hydraulik-Komponenten und deren Verrohrung, den Anschluss der Zentralelektrik, und die Verbindung der I/O-Knoten, Sensoren und Schalter konzentrieren. Die plug & play-fertigen Kabel sind Lieferumfang des Systems. Zukünftige Sensor-Technologien werden als neue Option in das betreffende Modul in die Steuerungssoftware und Visualisierung implementiert. Auf diese Weise wurden bereits der NIR-Sensor und die Piadin-Zumischung aufgenommen. Künftigen Verschärfungen der Düngeverordnung können OEMs nun gelassen entgegenzutreten.

**Statement:**

„Unser Beitrag zum Precision Farming ist es, alle Komponenten von der Hydraulik über die Elektromagnete, die Sensorik, die Steuerung, Display, Visualisierung und Programmierung bis hin zur Diagnose äußerst flexibel, kundenspezifisch und mit maximaler Speed-to-Market als System zusammenzuführen. Die OEMs können so schnell und flexibel auf Kundenwünsche und neue gesetzliche Vorschriften reagieren.“

**Zitat:**

„Wir haben Isaac Newton als Vorbild genommen und das komplexe Problem systematisch in kleine, gut lösbare Teilprobleme zerlegt und wieder zur Gesamtlösung zusammengeführt.“



**Kontakt:**

Bucher Hydraulics GmbH  
Norbert Menden  
Sales Product Promotion  
D-79771 Klettgau  
E-Mail: [norbert.menden@bucherhydraulics.com](mailto:norbert.menden@bucherhydraulics.com)  
[www.bucherhydraulics.com](http://www.bucherhydraulics.com)

Jetter AG  
Andreas Scharf  
Technischer Vertrieb  
D-71642 Ludwigsburg  
E-Mail: [AScharf@jetter.de](mailto:AScharf@jetter.de)  
[www.jetter.de](http://www.jetter.de)

Smart Solutions.  
Superior Support.