

# Wie sieht die Norm von Morgen aus?

Die Norm für die Signalsteckdose haben wir in der Nr.-8/95-Ausgabe der Land und Forst vorgestellt. Sicher hat jeder erkannt, daß Normung sein muß. Aber Normung muß weitergehen, denn die Signalsteckdose löst nur Probleme von heute. Wie die Norm von „Morgen“ aussieht, zeigt wiederum Dr. Hermann Auernhammer vom Institut für Landtechnik der TU München-Weihenstephan auf.



**H** heute existieren zwei Typen des Elektro-neikeinsatzes in den Geräten, allen voran in den Verteilgeräten:

- Zum einen ist die Elektronik ganz speziell auf ein Gerät zugeschnitten (Spritzcomputer) und darauf optimiert. Damit ist diese Elektronik nur kurze Zeit einsetzbar und gleichzeitig benötigt jedes Gerät eine eigene Bedieneinheit. Ein Datentransfer zum Betriebsrechner wäre Luxus. Diese Form der Elektronik ist also optimal im Hinblick auf die sofortige Nutzung, vielfach aber „zu teuer“ und im Grunde „feindlich gegenüber der Betriebsführung“.
- Zum anderen wird Elektronik universell eingesetzt und erreicht damit lange Einsatzzeiten, bzw. niedrigere Stückkosten. Damit ist jedoch der Käufer dem Hersteller der Elektronik ausgeliefert, denn alle zusätzlich benötigten elektronischen Komponenten für einen Systemausbau müssen vom gleichen Elektronikhersteller kommen. Die Bedieneinheit stellt einen Kompromiß dar und muß durch zusätzliche Bedienteile (Teilbreitenschaltung, usw.) ergänzt werden. Die Datenübertragung ist firmenintern gelöst. Sie funktioniert in der Regel nur zu dem einen oder anderen Hersteller von Software (z. B. Schlagkarteien).

Deshalb muß eine künftige Lösung auf die Vorteile der beiden Richtungen aufbauen, also muß sie:

- Firmenunabhängigkeit garantieren,
- die Bedienung aller elektronischen Geräte in an- und aufgebauten, sowie gezogenen Maschinen und Geräten über ein und dieselbe Bedieneinheit ermöglichen,
- offen sein für jede künftige Neuentwicklung und Erweiterung,
- den Datentransfer zum Betriebsrechner enthalten,
- die Diagnose über eine einzige Zugangsmöglichkeit sicherstellen und
- schon frühzeitig Prüfmöglichkeiten auf Normkonformität gewährleisten.

Zu normen ist also nicht die Elektronik selbst, sondern alleine die Kommunikation zwischen allen beteiligten Einheiten (Abb. 1). Vergleichbar dem Kabelanschluß für den Fernseher in den Wohnhäusern geht es also darum, ein standardisiertes Kabel (Zahl der

**Auch wenn es futuristisch klingen mag, aber ohne Tastatur wird es künftig auf dem Schlepper, vor allem im überbetrieblichen Einsatz, nicht mehr gehen.**

Foto: J/Case

Drähte, maximale Länge, usw.) zu definieren und die darüberlaufenden Informationen festzuschreiben, sowie die Steckverbindungen festzulegen. Und um bei diesem Beispiel zu bleiben: Wie dann letztlich der daran angeschlossene Fernseher aussieht und was er leistet, hängt nicht vom Kabelanschluß ab. Darüber entscheidet im Haushalt bekanntlich der Käufer durch die Wahl des ihm zugesagten Produktes.

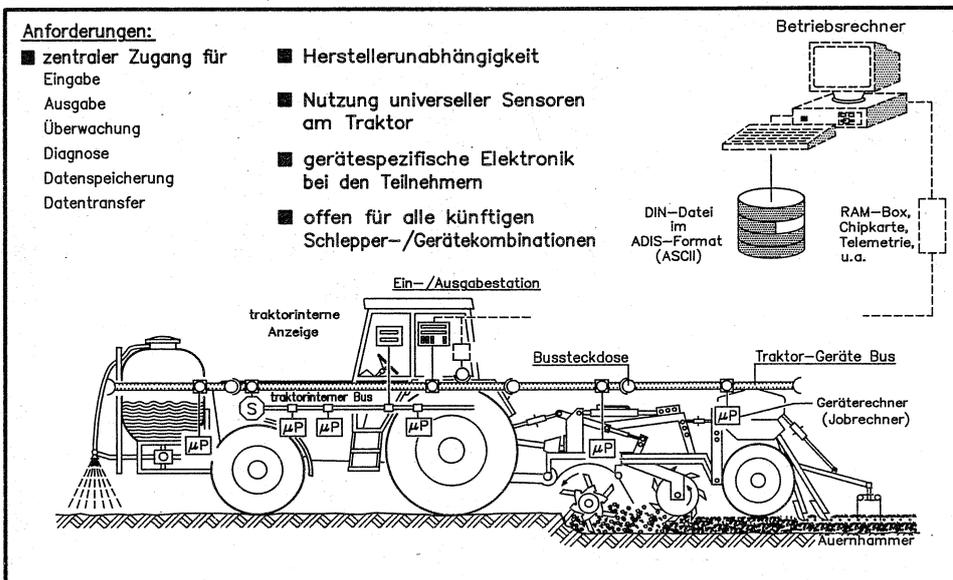
## Jobrechner und Terminal

Übertragen auf die Schlepper-Gerätekombination bedeutet dies:

Im Landwirtschaftlichen BUS-System (LBS) hat jedes Gerät eine eigene Elektronik für die darin erforderlichen Funktionen der Überwachung, Steuerung oder Regelung. Auch die benötigte Sensorik und die erforderliche Aktorik ist geräte-, also herstellerspezifisch (sicher werden Maschinen- und Gerätehersteller diese Elektronik evtl. von nur wenigen Anbietern beziehen; sie wird dann aber eine jeweils spezifische Leistung erbringen, also ein firmenspezifisches Programm besitzen). Diese Elektronik in den Geräten wird „Jobrechner“ oder „Geräte-rechner“ genannt.

Auch der Schlepper besitzt einen derartigen Jobrechner und stellt damit die schon in der Signalsteckdose definierten Signale zur Verfügung. Darüber hinaus kann er weitere Leistungen anbieten und auch Steuerbefehle entgegennehmen.

Die Bedienung erfolgt über ein nur einmal vorhandenes „Bedienteil“, auch „Terminal“ oder „Ein-/Ausgabeeinheit“ genannt. Diese drei Grundbauteile werden über eine Leitung mit zwei Drähten verbunden. Sie verläuft jeweils durch die Jobrechner und das Terminal und endet an jedem Gerät mit einer weiterführenden Dose. Damit kann dieser „BUS“ beliebig verlängert werden.



Schema des landwirtschaftlichen BUS-Systems (LBS).

Damit die Informationen im System auch schnell dorthin gelangen, wo sie hingehören, sind diese Informationen sehr kurz und sie enthalten speziell definierte Adressen (in der Norm als Identifier = Identifizierer bezeichnet) für Ziel und Herkunft. Schließlich wurde auch die Datenübertragung von und zum Betriebsrechner (PC) definiert. Konsequenz wurde das Prinzip der definierten Kommunikation beibehalten. Es wurde also nicht die Chipkarte oder eine Diskette festgeschrieben, sondern alleine die erforderliche Datenstruktur und deren Inhalte in Form von ASCCI-Dateien.

## LBS läuft in Prototypen

All dies war in groben Zügen 1989 erledigt. Aber eben nur zu vielleicht 70 oder 80 %. Und es kamen Zweifel auf, ob die vorliegende Theorie auch umsetzbar sei und ob sie dann auch funktionieren würde. Deshalb entstand das Pilotvorhaben LBS bei der DLG. Mit finanzieller Unterstützung des Bundeslandwirtschaftsministeriums in Bonn und enormer Eigenleistung der freiwillig beteiligten Landmaschinenindustrie wurde ein erstes funktionierendes System geschaffen. Es bestand aus zwei Schleppern von unterschiedlichen Herstellern, drei verschiedenen Bedieneinheiten von wieder anderen Herstellern, einer Feldspritze, einem Auslegerstreuer für Mineraldünger und einem Güllefaß mit Schleppschläuchen und Teilbreitenschaltung. Erstmals im Januar 1993 wurden daraus beliebige Einheiten über das Buskabel zusammengesteckt – und sie funktionierten!

Nur als Beispiel: Es war möglich, durch den Düngerstreuer hindurch die dahinter angeordnete Feldspritze zu kontrollieren und zu bedienen. Auf dem Bildschirm im Schlepper wurden gleichzeitig der Schlepper und die beiden Geräte dargestellt.

Natürlich ging auch einiges nicht, doch die Fehler waren in der Regel schnell gefunden und entpuppten sich als noch fehlende Definitionen oder als mittlerweile geänderte und nicht dokumentierte Festlegungen. Auch fehlten einige Definitionen vollständig, andere

konnten als überflüssig und damit hemmend erkannt werden.

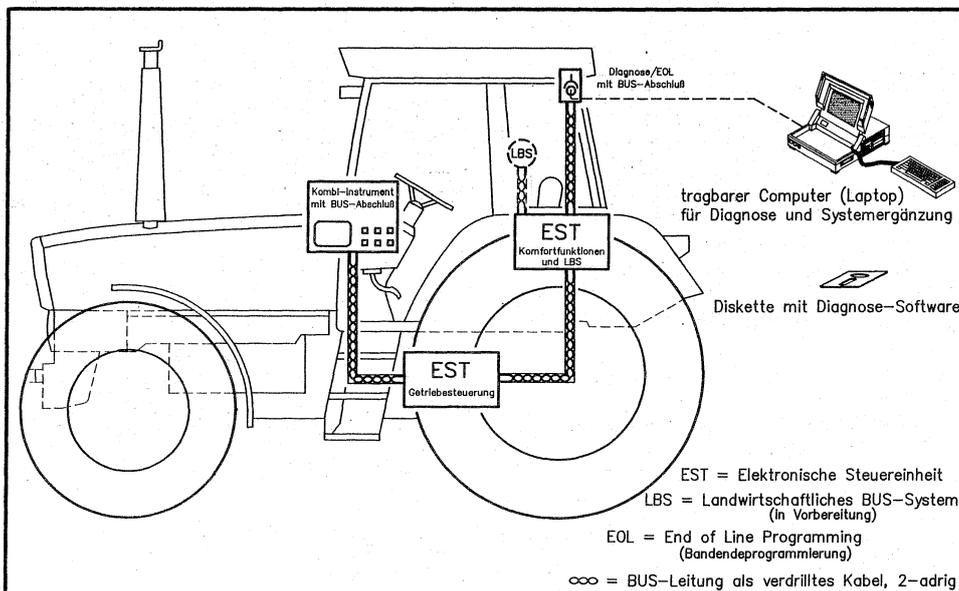
Und gleichzeitig wurden Prüfalgorithmen und eine vollständig neue Prüftechnik entwickelt. Derartige Systeme werden nämlich künftig durch Computer überprüft. Vereinfacht kann man sich das so vorstellen: Auf einer Diskette befinden sich normgerechte und fehlerhafte Anweisungen. Werden diese in ein beliebiges Gerät mit normgerechter Kommunikation eingegeben, dann muß es die normgemäßen Kommandos richtig ausführen. Die Fehlerhaften muß es erkennen und es muß unzulässige Kombinationen ausschließen. Derartige zusammengehörige Anweisungen werden als „Referenzgeräte“ bezeichnet.

Künftig wird deshalb der Gerätehersteller schon vor der Auslieferung solche „Referenzgeräte“ mit seinem eigenen Gerät per Computer koppeln und damit dessen einwandfreie Funktion sicherstellen können. Das Zuweisen von Fehlern im jeweils anderen Gerät entfällt, weil das „Referenzgerät“ ein Gerät nach Beschreibung der Norm darstellt. Übrigens könnte man dann solche Referenzgeräte (Disketten) auch auf dem landwirtschaftlichen Betrieb einsetzen, wenn dort mit einem ganz bestimmten Gerät Probleme auftreten (Foto).

## LBS ist in ersten Teilen schon Norm

Mittlerweile wurden die ersten zwei von insgesamt vier Teilen als Norm verabschiedet. Sie treten nach deren Veröffentlichung beim DIN in Kraft. Und damit kann die Industrie mit Entwicklungen beginnen, oder falls sie am DLG-Vorhaben beteiligt war, fortfahren. Die Unsicherheit ist also beseitigt, der Weg in die Zukunft vorgezeichnet. Und dies sollte auch der Landwirt wissen.

Und noch mehr. Fendt (Abb. 2) und Fiat/Ford haben mittlerweile ähnliche Systeme in den neuen Schlepperserien installiert. Diese lassen sich künftig einfach und billig mit einem



**Fendt hat in den neuen Modellen CAN als BUS-Lösung serienmäßig installiert. Der Übergang zum LBS ist schon vorgesehen und kann später an jeden dieser Schlepper nachgerüstet werden.**

# PROFI TIP

Jetzt aktuell:  
 Roundup vor der Saat  
 von Zuckerrüben und  
 Mais sowie vor der  
 Ansaat Nachwachsender  
 Rohstoffe oder  
 Begrünungsfrüchte

- Sichere Bekämpfung von Samenunkräutern, Ausfallgetreide sowie Zwischenfrüchten
- Sauberer Start für die Folgefrucht
- Bis zu 7 - 10 Tagen vor der Bodenbearbeitung bzw. 2 Tagen vor der Direktsaat einsetzbar
- Sehr günstiges Preis-/Leistungsverhältnis
- Keine Nachbaubeschränkung
- Keine Wasserschutzauflage, nützlingschonend

Für weitere Informationen stehen Ihnen unsere Berater zur Verfügung:

**Monsanto (Deutschland) GmbH**  
 Immermannstr. 3  
 40210 Düsseldorf  
 Telefon 02 11/36 75 256  
 Telefax 02 11/36 75 215



Hart zu Unkräutern,  
 sanft zur Umwelt

LBS-Anschluß erweitern. Dies kann problematisch auch zu einem späteren Zeitpunkt als Nachrüstung erfolgen (Abb.).

## Was hat der Landwirt davon?

Diese Frage stellt sich sicher mancher Leser, nachdem die Angst vor einem derart unbekanntem System erst einmal zurückgedrängt wurde. Nun ganz einfach:

- Ob Signalsteckdose oder BUS-System, der Landwirt weiß, daß es dafür Normen gibt und das stärkt seine Position und seine Forderbarkeit.

- Folglich müssen ohne jegliche Diskussion Neuschlepper mit der Signalsteckdose in der richtigen Belegung ausgerüstet sein. Und warum sollte der Landwirt als aufgeklärter Käufer auf eine Belegpflicht für die Signale auf Pin 2, 3 und 4 verzichten? Warum sollte er nicht heute schon eine Belegung von Pin 6 verlangen (sie wird in der mittlerweile fortgeschriebenen Norm ohnehin enthalten sein – als Pflichtbelegung!).

- Danach sollte er überlegen, wie er künftig die Elektronik anwenden will, denn nunmehr können erstmals firmenunabhängige Systeme aufgebaut werden. Sollte es am Angebot fehlen, dann muß eben durch eine Kaufenthaltung solidarisch das Angebot erzwungen werden. Notfalls könnte auch eine normgerechte Nachrüstung vertraglich vereinbart werden.

- Ein geplanter Einstieg kann danach relativ preisgünstig erfolgen, denn das Busterminal ist in der Norm in drei unterschiedlichen Leistungs- und Preisklassen vorgesehen. Vom einfachen Zeilendisplay über Schwarzweiß-Grafik bis zu Farbgrafik ist alles möglich. Warum sollte also ein Schlepper ab etwa 80 PS nicht schon serienmäßig mit einem Einfach-LBS-Terminal ausgestattet sein? Warum sollte man dies nicht für einen Schlepper ab etwa 150 PS ohne Aufpreis fordern (damit wären diese Bauteile auch in die Kabine integriert und nicht nur irgendwo lustlos angebracht)? Warum sollte man nicht anstelle des serienmäßig enthaltenen Einfachterminals ein grafisches LBS-Terminal gegen Aufpreis wählen können? Denn die heute und morgen gekauften Schlepper werden ja sicher auch in 10 Jahren noch eingesetzt (denken Sie nur zurück, was vor 10 Jahren angeboten wurde)!

- Dabei muß allerdings die Anbindung an den Betriebsrechner sofort parallel dazu ins Auge gefaßt werden. Ob dafür die Chipkarte mit der teuersten Schreib-/Lesestation zum PC die Lösung der Zukunft darstellt, ist eher zu bezweifeln. PCMCIA-Karten werden mehr und mehr zum Standard und deshalb billiger und zugleich robuster.

- Vor allem aber lohnt sich der weitere Ausbau vorhandener Systeme auf der Basis „mobiler Agrarcomputer“ wahrscheinlich nicht mehr. Es sei denn, diese werden vom jeweiligen Hersteller preisgünstig als Busterminals umgerüstet oder evtl. auch ausgetauscht.

Somit könnte der Einstieg für jeden Landwirt mit Schleppern der mittleren Leistungsklasse ab sofort sinnvollerweise über die Düngetechnik erfolgen. Setzt man den Wurfstreuer (als Zweischiebenstreuer) voraus, dann könnte folgendes System aufgebaut werden:

- ➔ Ein Schlepper mit Einfachterminal (im Vergleich zu heutigen mobilen Agrarcomputern müßte so etwas für weit unter 1 500 DM zu realisieren sein).

- ➔ Ein Jobrechner für den Düngerstreuer (ohne Sensorik sicher für etwa 600 DM zu produzieren).

- ➔ Die Datenübertragung per PCMCIA-Karten (im PC-Bereich Standard, also vermutlich für etwa 300 DM heute schon zu haben oder demnächst zu bekommen).

Summa summarum also billiger als ein heutiger mobiler Agrarcomputer. Und dann könnte man die Wiegeeinrichtung in die Schlepperdreipunkthydraulik einbeziehen. Falls sie über den Hydraulikdruck realisiert wird, würden kaum Mehrkosten anfallen, weil die EHR dies „quasi kostenlos“ miterledigt. Falls dafür jedoch eigene Sensoren in den Hubstreben eingesetzt werden sollen (die Firma Walterscheid hat eine fertige Lösung), dann würde dafür erstmals ein akzeptabler Preis vorstellbar.

Danach könnte die Überwachung des Einzelkornsägerätes kommen, es könnte die Drillmaschine überwacht werden und vieles andere mehr. Und all dies firmenunabhängig, ausbaufähig und preisgünstig.

Geht man dagegen mehr vom Großschlepper (vielleicht als Gemeinschaftsmaschine) aus, dann wird dort sicher der Einstieg über

eine sehr komplexe, aber einfach zu bedienende Kombination erfolgen. Dafür müßte im Schlepper das Komfortterminal installiert werden. Es käme sofort die Bedienung der mit diesem Schlepper eingesetzten Geräte hinzu, denn ein derartiger Schlepper wird immer ja auch sofort mit den erforderlichen Geräten ausgestattet und es müßte die Anbindung an die Abrechnung über den PC gleichzeitig mitrealisiert werden, weil nur dann der Erfolg des Gesamtsystemes sichergestellt werden kann.

Alles in allem also eigentlich nur positive Möglichkeiten. Es liegt somit am Einzelnen, daraus für sich und für die Landwirtschaft gleichermaßen das Beste zu machen oder im Gegensatz dazu mit zu langem Zögern eigene Nachteile in Kauf zu nehmen, die Landmaschinenindustrie alleine zu lassen und einen für alle unbeschreiblichen Vorsprung zu verschenken.

## Einzelkornsätechnik auf hohem technischen Stand

**Das Angebot von Einzelkornsämaschinen auf dem deutschen Markt ist überaus groß und sehr vielfältig. Die Geräte repräsentieren mittlerweile einen hohen technischen Stand. Dies ergaben die in letzter Zeit bei der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) durchgeführten Gebrauchswertprüfungen. Das umfangreiche Angebot macht die Auswahl allerdings nicht leichter.**

Vor dem Kauf einer Einzelkornsämaschine sollte daher zunächst eine Bestandsaufnahme erfolgen, bei der geklärt werden muß, für welche Saatgutarten die Maschine eingesetzt werden soll, welche Einsatzvoraussetzungen zu beachten und welche Schlaggrößen vorhanden sind. Danach läßt sich leichter beurteilen, welches Säsystem, welche Ausrüstung und welche Arbeitsbreiten erforderlich sind.

### Maisaussa

Für die Aussaat von Mais ist ein pneumatisch mit Saug- oder Druckluft arbeitendes Säsystem zu empfehlen. Mit diesem System kann der heute handelsübliche Saatmais ohne Lochscheiben- oder Zellenradwechsel ausgesät werden. Für die Maisaussa sind heute auch aufbaubare Reihendüngerstreuer eine gängige Zusatzausrüstung.

Ferner ist zu klären, ob die Ausrüstung nur für ein konventionelles Saatbett oder für Mulchsaat – mit oder ohne Saatbettbereitung

– bzw. für ein konventionelles Saatbett erforderlich ist. Weitere Ausrüstungsdetails sind Vor- und Nachlaufwerkzeuge für die Saateinbringung.

Für die Rübenpillenaussa allein hat sich ein mechanisch arbeitendes Säsystem bewährt. Damit lassen sich bei entsprechenden Einsatzbedingungen auch noch bei mittlerer bis hoher Fahrgeschwindigkeit (6 bis 7,5 km/h) hohe Standgenauigkeiten der Pflanzen erreichen. Die Ausrüstung muß auch hier abgestimmt werden auf konventionelle oder auf Mulchsaat mit oder ohne Saatbettbereitung. Mit der Mulchsaatausrüstung kann auch ohne Nachteile auf konventionellem Saatbett gearbeitet werden. Auch hier sollte auf optimale Zellenräder und Vor- und Nachlaufwerkzeuge geachtet werden.

Sonnenblumen können wegen ihrer besonderen Kornform nur mit einem pneumatisch mit Saug- oder Druckluft arbeitendem Säsystem befriedigend ausgesät werden. Deshalb bietet sich wegen des geringen Umrüstungsaufwandes an, diese Maschine bei Bedarf auch zur Rübensaat einzusetzen. Die Standgenauigkeit der Pflanzen ist bei Rüben im unteren bis mittleren Geschwindigkeitsbereich (etwa 4,5 bis 6 km/h) nach den Prüfungserfahrungen durchaus als gut zu bezeichnen.

### Optimale Saatzeit erfordert hohe Leistung

Da die optimale Saatzeit für eine Fruchtart relativ kurz ist, ist neben der Betriebssicherheit vor allem eine hohe Leistung erforderlich.

(Fortsetzung auf Seite 42)