

Chips im Schlepper

Von Dr. H. Auernhammer,
Weihenstephan

Wer Elektronik anbietet, wer sie hat und wer darüber Bescheid weiß ist „in“. Wer zögert, wer an der Funktion und wer an der Notwendigkeit des Einsatzes zweifelt ist dagegen „out“.

Diese allgemeine Formulierung verdeutlicht die derzeit erkennbare Polarisierung. Sie ist jedoch für den Praktiker unbefriedigend, denn für ihn zählt alleine der Nutzen. Die nachfolgenden Darlegungen sollen helfen, ein realistisches Bild aufzuzeigen und die Notwendigkeit für den Praxiseinsatz stärker herauszustellen.

Elektronik ist der Baustein der Zukunft

In den zurückliegenden 20–30 Jahren hat die Mechanik im Schlepper einen vorher kaum zu erwartenden Entwicklungsstand erreicht. Leistungsfähige, lauffähige und zugleich wenig Kraftstoff verbrauchende Motoren mit mechanischer Regelung der Einspritzung sind Stand der Technik. Vielstufige Getriebe lassen kaum Wünsche hinsichtlich der Anpassung an die gewünschte oder erforderliche Arbeitsgeschwindigkeit offen. Die Dreipunkthydraulik regelt präzise und zuverlässig und das altbewährte Traktometer bietet

eine Vielzahl zuverlässiger Informationen. Insgesamt eigentlich eine Situation, mit der alle zufrieden sein könnten.

Trotzdem befindet sich die Elektronik auf dem Vormarsch! Mehrere Gründe sprechen dafür und werden diesen Trend in Zukunft weiter verstärken:

- Mechanik erfordert starre, bzw. bewegliche, jedoch bauaufwendige Verbindungen (z. B. benötigt das Traktometer eine Welle vom Motor zum Gerät). Derartige Zwänge erfordern Zugeständnisse und Kosten bei der Fertigung.
- Mechanik ist nicht beliebig kontrollierbar! Ein mechanischer Regler (z. B. für die Regelhy-

draulik) kann maximal zwei Größen recht oder schlecht verarbeiten.

- Die Zeit ist mechanisch kaum zu verarbeiten. Eine mechanische Regelung für eine Wegvorgabe in einer beliebigen Zeiteinheit ist bei erträglichen Kosten nahezu unmöglich.

Schon an diesen wenigen Beispielen zeigen sich die Grenzen der Mechanik und die Chancen der Elektronik, denn durch sie wird:

- Die Verbindung von Bauteilen über Kabel einfach und billig,
- die Verarbeitung von nahezu beliebig vielen Einflußgrößen im Mikroprozessor möglich und
- die Zeit ein relativ einfach zu

fest. Anstelle von Zeigerinstrumenten werden digitale Anzeigen verwendet. Ist aber diese neue Anzeige besser?

Generell läßt sich keine allgemeingültige Antwort geben. Zu wissen, ob anstelle von etwa 17 km/h 16,8 km/h gefahren werden, ist sicher uninteressant. Hingegen ist es äußerst hilfreich, wenn beim Spritzen anstelle des unübersichtlichen Traktometers die echte Fahrgeschwindigkeit sofort abgelesen und auch leicht ständig verfolgt werden kann. **Dabei ist auch eine Dezimalstelle unbedingt erforderlich, während diese im Bereich über 10 km/h sicher problemlos entfallen kann.**

Dieses Beispiel zeigt die unterschiedlichen Anforderungen. Ein Schlepper für die Pflegearbeiten wird deshalb früher ein digitales Anzeigeinstrument verlangen, als der reine Zug- oder Transportschlepper. Letzterer stellt dann die Anforderung, wenn z. B. die Zapfwelldrehzahl in einem engen Bereich gehalten und ständig kontrolliert werden muß.

Der reine Nutzen bei dieser Art des Elektronikeinsatzes liegt jedoch weniger in einer direkt meßbaren Kostenreduzierung. Vielmehr schlägt er sich in einer Entlastung des Fahrers nieder. Allenfalls kann durch die bessere Information auch an Aufwandsmitteln (Düngemittel oder Pflanzenschutzmittel) geringfügig gespart werden.



▲ In schweren Schleppern ist bei umfangreichen Zugarbeiten die EHR vorteilhaft. (2)



▲ Der Bordcomputer erfordert vielfachen Einsatz und eine Anbindung an eine verbesserte Betriebsführung über den PC. (4)

verarbeitendes Signal, sei es zur Überwachung, zur Steuerung oder zur Regelung.

Aus diesen Tatsachen heraus wird in Zukunft auch im Schlepper die Elektronik immer stärker eingesetzt werden und viele bisher mechanisch ablaufende Vorgänge unterstützen oder sogar ganz ersetzen.

Digitale Anzeige nur bei kritischen Fahrsituationen

Für den Praktiker wird jedoch Elektronik unter dem aufgezeigten Blickwinkel nur selten sichtbar. Vielmehr stellt er einen Wandel in der Instrumentierung

Steuerung und Regelung bieten beste Ansätze

Elektronik hat aber weitaus mehr Fähigkeiten, als nur genauer anzuzeigen. Die Hauptstärke liegt in der Steuerung und Regelung. Als typischer Vertreter ist dabei die „**Elektronische Hubwerksregelung (EHR)**“ anzusehen. Sie eröffnet neben dem aus der mechanischen Regelung üblichen Einsatz eine Vielzahl neuer Möglichkeiten. Hervorzuheben sind:

- stufenlose Mischung von Lage- und Zugkraftregelung
- Wahl der Empfindlichkeit der Regelung

- Hubbegrenzung
- Transportverriegelung
- Schnelleinzug
- steuerbare Senkdrossel
- einfachste Umschaltung bei Drehsitzanordnung

Auch dabei dienen viele der Möglichkeiten vor allem dem Arbeitskomfort und sind deshalb im Nutzen nur schwierig zu bewerten. Zweifellos wird jedoch durch eine schnellere und besser angepaßte Regelung die Arbeitsqualität erhöht und die Motorleistung besser ausgenutzt. Beide Faktoren erfordern jedoch entsprechende Einsatzzeiten, Einsatzflächen und auch die entsprechenden Einsatzmöglichkeiten dieser neuen Technik. Die EHR gehört somit an den schweren Schlepper, der die Bodenbearbeitung im Zug durchführt. Fehl am Platze wäre sie am reinen Pflegeschlepper.

Hinzu kommt die schon von der Mechanik bekannte Tatsache, daß die Möglichkeiten der neuen Technik nur vom guten Fahrer genutzt werden können und er damit durchaus Kraftstoffeinsparungen und Arbeitszeiteinsparungen von 5 % erreichen kann. **Beide Werte erlauben eine Zusatzinvestition von etwa 2 000 bis 4 000 DM für die EHR.** Weniger geübte und weniger aufmerksame Fahrer würden dagegen eine automatische Regelung benötigen, wie sie z. B. in der Schlupfregelung angeboten wird. Dabei wird die Regelung über die Messung des Schlupfes (Radarsensor und Getriebesensor) gesteuert. Unter ungünstigen Bedingungen (wechselnde Böden und/oder lokale Staunässe) ermöglichen diese Arbeitszeit- und Kraftstoffeinsparungen von 10-15 % und würden heute schon für den ökonomischen Nutzen dieses Elektronikeinsatzes sprechen, wenn ein solcher Schlepper zwischen 300 und 400 Stunden je Jahr unter derartigen Bedingungen arbeiten würde (erreichbar nur im überbetrieblichen Maschineneinsatz).

Bordmonitore als Einstieg?

Großer Beliebtheit bei Ausstellungen erfreuen sich die Bordcomputer, die mit wenigen Ausnahmen aber nur Bordmonitore (Überwachungseinheiten) sind. Errechnung von Arbeitszeit, Fläche, Flächenleistung und Dieselölverbrauch sind die häufigsten Möglichkeiten. Diese Werte können nach Belieben abgerufen werden.

Sicher wird mit dieser Technik eine bessere Kontrolle der Arbeit möglich. Jedoch ist die reine Anzeige nur ein Teilaspekt. **Vieler sind diese Daten nur dann von wirklichem Nutzen, wenn sie direkt in die Betriebsführung einfließen können;** wenn also die Möglichkeit einer Datenübergabe vom Schlepper in den dann auch erforderlichen Hofcomputer und in die darin eingesetzten Schlagkartei- und Buchführungsprogramme erfolgen kann.

Dies ist jedoch für nahezu alle Betriebe noch reine Zukunftsmusik, zumal ein problemloser Datentransfer bisher nicht verfügbar ist.

Einziger Nutzer dieser Technik bleibt somit eigentlich wiederum nur der überbetriebliche Maschineneinsatz im Lohn oder in der Form des Maschinenringes.

Der Bordcomputer als Fernziel

Wenn aber schon die Schlepperüberwachung derzeit nur in wenigen Fällen sinnvoll eingesetzt werden kann, dann stellt sich die Frage nach der Notwendigkeit eines Bordcomputers (Überwachung, Steuerung und Regelung) in noch weniger Fällen. Von ihm einen Nutzen zu ziehen würde bedeuten:

- hoher Einsatzumfang (spritzen, düngen und Nutzung im Mähdrescher
- Normung der Datenübertragung zwischen Schlepper und Gerät, damit freie Geräthewahl bestehen bleibt oder Bindung an ein und denselben Hersteller
- zwingend erforderliche Datenübergabe vom Bordcomputer in den Betriebsrechner zur Optimierung des Managements und zur Kostenminimierung

Damit scheiden derzeit nahezu alle Betriebe aus einer sinnvollen Nutzung aus und auch dafür verbleiben nur der überbetriebliche Maschineneinsatz und Großbetriebe mit entsprechendem Flächenangebot und elektronisch unterstützter Betriebsführung.

Elektronik kann aber auch bei ausschließlich positiven Voraussetzungen nur dann sinnvoll genutzt werden, wenn der Service in Ordnung ist. Derzeit ist dies sicher die schwächste Seite und zwar nicht deswegen, weil Elektronik überaus anfällig wäre. Vielmehr liegt es an der noch mangelnden Ausbildung und an der erforderlichen Umstellung. Für größere Gebiete zuständige Spezialisten können hier zwar eingreifen, jedoch erfordert deren Anreise Zeit und nicht unbedeutende Kosten.

Gute Elektronik wird deshalb künftig noch viel mehr eingebaute Diagnosemöglichkeiten besitzen müssen, damit vor Ort

- ein Fehler problemlos geortet werden kann,
- seine Beseitigung durch einfachen Austausch schnell möglich ist und
- eine Funktionskontrolle jederzeit durchgeführt und simuliert werden kann.

Worauf bei der Entscheidung achten?

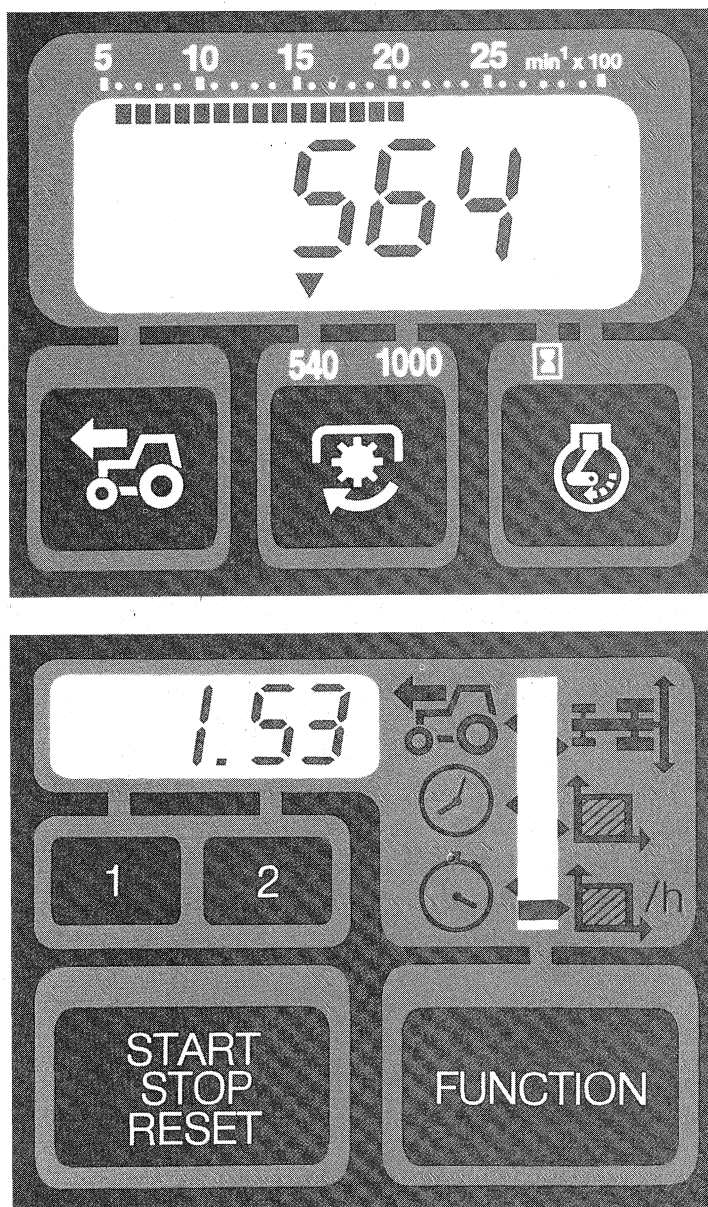
Unter diesem Blickwinkel ist Elektronik im Schlepper durchaus positiv zu beurteilen. Insbesondere dort, wo sie

Kosten bei der Fertigung senkt zur Sicherung beiträgt (automatisches Zuschalten des Allradantriebes bei Bremsvorgängen) die Bedienung erleichtert (lösen der Differentialsperre bei Kurvenfahrt oder nach einem Geräteausbau)

die Bedienung verbessert, indem bessere Informationen zur Verfügung gestellt werden (Digitalanzeige im Pflegeschlepper)

Überwachungsgrößen bereitgestellt werden (Arbeitszeit und Fläche im überbetrieblichen Maschineneinsatz) und

ein Bordcomputer in vielfältigem Einsatz mehrere Arbeiten besser steuern und regeln kann und mit der damit erreichbaren Senkung des Aufwandes die Produktion kostengünstiger und umweltschonender wird. Spätestens dann ist aber eine Datenübertragungsmöglichkeit in den zwingend erforderlichen Betriebscomputer absolute Voraussetzung. ■



▲ Für den „durchschnittlichen Landwirt“ dürfte derzeit der Bordmonitor noch nicht erforderlich sein. (3)