

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 48 (1986)
Heft: 14

Artikel: Möglichkeiten und Grenzen der Elektronik beim Traktor
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081762>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Möglichkeiten und Grenzen der Elektronik beim Traktor

Der Landwirt steht heute vermehrt vor dem Problem, die Aufwand-Ertrags-Verhältnisse zu optimieren. Vor allem auch bei der Mechanisierung werden dabei hohe Anforderungen an das Wissen und Können der Landwirte gestellt. Die Elektronik verspricht dabei, zu einer wirksamen Hilfe bei der Bewältigung der anfallenden Arbeiten zu werden. Neben der besseren Ausnutzung der technischen Möglichkeiten verspricht die Elektronik vor allem auch eine Entlastung des Menschen von monotonen Routinearbeiten. Die Entwicklung der letzten paar Jahre zeigen, dass es dabei nicht um eine vollständige Robotisierung des Landwirtschaftsbetriebes geht, als vielmehr darum, einzelne Arbeitsabläufe, oder gar nur Teile davon zu erleichtern oder zu automatisieren.

Der DLG-Ausschuss für Technik in der pflanzlichen Produktion verfasste zu diesem Thema ein Manuskript mit dem Titel «Elektronik in der pflanzlichen Produktion». Dieses Papier gibt einen guten Überblick über den heutigen Stand der Elektronik im Bereich der Landtechnik und die zu erwartende Weiterentwicklung. Im folgenden Beitrag bringt die *Schweizer Landtechnik* eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Punkte dieses Arbeitspapiers.

Beim Traktor soll die Elektronik dazu dienen, die Arbeitsdurchführung zu optimieren. Mittels Sensoren können Zustände oder Zustandsänderungen wahrgenommen und mit Steuerungen oder Regelungen in Abläufe eingegriffen werden.

Um eine maximale Motorauslastung zu erreichen könnte eine elektronische Dieseleinspritzpumpenregelung in Verbindung mit einem vielstufigen vollastschaltbaren, mechanischen Getriebe eingesetzt werden. Diese Kombination wird z.B. bei Lastwagen erprobt, ist aber für Traktoren noch nicht verfügbar.

Bei Getriebe und Kupplung liegt die Anwendung der Elektronik bei Schalterleichterungen und Schaltanzeigen und im weiteren auch bei automatischer Schaltung bzw. Geschwindigkeitsregelung. Insbesondere bei feiner

Abstufung ist die Wahl des richtigen Ganges oft schwierig. Heute werden zunehmend unter Last schaltbare Getriebe angeboten. Dabei kommt man dem automatischen Getriebe recht nahe und kann damit eine bessere Motorauslastung bei wechselnden Bodenverhältnissen erreichen. Durch Anwendung von Elektronik kann nun auch erreicht werden, dass alle Laststufen des Getriebes mit einem Hebel durchgeschaltet und dabei der Gruppenwechsel ebenfalls mitgesteuert werden kann. Damit sind alle Gänge, sowie die Strassen-Ackerschaltung ohne Fusskupplung unter Last schaltbar. Dem Fahrer bleibt jedoch das Problem überlassen, wann er schalten soll, um möglichst optimal zu fahren.

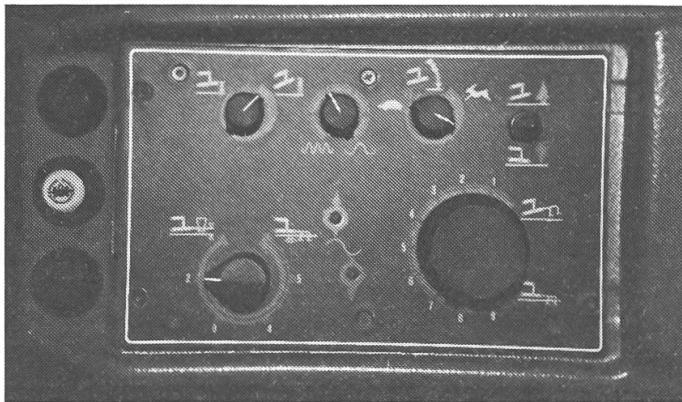
Ein Mittel, um das Anfahren, oder das Überbrücken von Zug-

kraftspitzen zu erreichen, ist die Wandler-Schaltkupplung. Dabei wird mit Elektronik ein kleiner Wandler-Hydraulikkreis angesteuert, welcher die Kupplung betätigt. Diese Art Schaltkupplung ermöglicht neben verschleissfreiem Anfahren auch eine Reduktion der Schaltvorgänge.

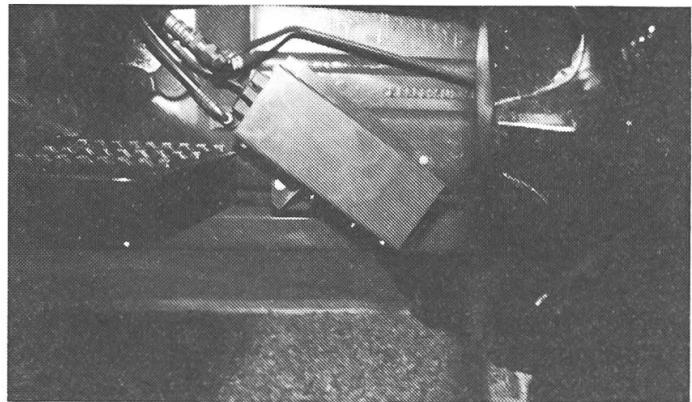
Um die Motorauslastung weiter zu erhöhen, leistet ein elektronisch gesteuertes Selbstsperr-differential für Frontriebachsen gute Dienste. Vor allem bei Pflugarbeiten mit den üblichen Wendemanövern stellt dies eine Erleichterung für den Fahrer dar.

Elektronische Regelung der Traktorhydraulik

Bei der Traktorhydraulik kommt es darauf an, eine bestimmte Lage des angekuppelten Arbeitsgerätes möglichst konstant zu halten, oder den Motor bei Zugarbeiten (Pflügen) möglichst gleichmässig auszulasten. Mittels Lage- und Zugkraftmessung durch elektronische Sensoren kann eine optimale Abstimmung zwischen Traktor und Arbeitsgerät erreicht werden. Neben der üblichen Tiefenregelung von Anbau- und Aufsattelgeräten in Abhängigkeit von der Zugkraft wird seit kurzem auch eine elektronische Schlupfregelung angeboten. Dabei wird der Schlupf der Triebräder des Traktors als zusätzliche Regelgröße für das Hubwerk verwendet. Dadurch wird ein Kompromiss zwischen gewünschtem Schlupf und zuverlässiger



1: Bedienpult der elektronischen Hubwerkreglung.



2: Unter dem Traktor eingebauter Radar zur Ermittlung der effektiven Fahrgeschwindigkeit und des Schlups. In Kombination mit der elektronischen Hubwerkregelung lässt sich dadurch der Schlupf elektronisch regeln. Probleme bestehen heute noch in hohen Pflanzenbeständen, wo die mittels Radar ermittelten Geschwindigkeitswerte zu ungenau sind.

Tiefenänderung des Arbeitsgeräts erreicht. Der Traktorfahrer hat lediglich die Schlupfreglung ein- und auszuschalten. Aufgrund des relativ hohen Preises – zudem muss eine elektronische Hydraulikregelung vorhanden sein – bleibt die Anwendung dieser Schlupfregelung vorerst auf Traktortypen mit hoher Leistung beschränkt. Für bescheidenere Ansprüche wäre aber sicher eine Anzeige des Schlupfes sehr hilfreich, da somit der Traktor und das Arbeitsgerät vom Fahrer selbst besser aufeinander abgestimmt werden könnten.

Automatische Lenkung

Bei vielen Arbeiten wird die mögliche Arbeitsbreite nur zu 90% bis 95% ausgenutzt, da die hohe Konzentration eine Beeinträchtigung der Arbeitsdurchführung und des Lenkens zur Folge hat. Eine automatische Lenkung, wie sie etwa bei Industrierobotern entwickelt wurde, ist aber in der Landwirtschaft kaum einzusetzen und wäre auch mit sehr hohen Ko-

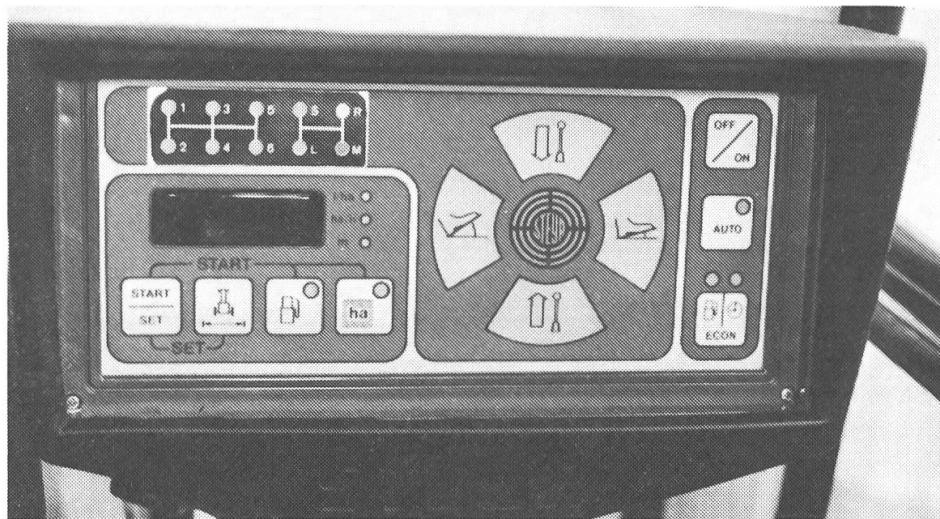
sten verbunden. Am ehesten zu verwirklichen sind Systeme, die mit Leitlinien arbeiten. Diese Leitlinien werden beim ersten Arbeitsgang gelegt und sind entweder fest installiert, oder können mit Hilfe von Sensoren und entsprechenden Programmen errechnet werden. In den weiteren Arbeitsgängen wird die Lenkung des Traktors anhand dieser Leitlinien, mittels eines Mess- und Regelsystems (welches sich optisch, mechanisch, oder magnetisch-induktiv orientiert) erfolgen. Auf einen praxis-sicheren und kostengünstigen Einsatz eines solchen Systems muss jedoch noch gewartet werden. Automatische Lenkungssysteme mit fest installierten Leitlinien lassen sich aber immerhin bei Spezialkulturen und Gärtnereien verwirklichen.

Als Einstieg in eine vollautomatische Lenkung ist das automatische Lenken auf Teilstrecken zu werten. Heute ist bereits eine solche Einheit, welche sich z.B. an einer Maisreihe orientiert, erhältlich. Sie entlastet den Fahrer

in einem Teilbereich seiner Arbeit, wodurch eine volle Konzentration auf das Arbeitsgerät möglich wird.

Fahrerinformationssysteme

Überwachungssysteme dienen zur Verbesserung der Fahrerinformation und sind bei vielen Firmen für Traktoren der oberen Leistungsklassen schon Standard. Mit Flüssigkristallanzeige werden dem Fahrer Informationen über Motordrehzahl, Zapfwellendrehzahl, Fahrgeschwindigkeit, Öldruck usw. angezeigt. Ebenfalls vorhanden sind Geräte, welche eine Multifunktionskontrolle («check-control») ermöglichen und somit Störungen oder Mängel frühzeitig anzeigen. Eine Weiterentwicklung stellen die Informations- und Warnsysteme mit Mikroprozessorsteuerung dar. Sie informieren den Fahrer laufend über verschiedene Messwerte am Traktor oder die aktuelle Flächenleistung usw. und warnen bei Störung oder drohendem Schaden durch ein akustisches Signal. Bei einigen Systemen kann der



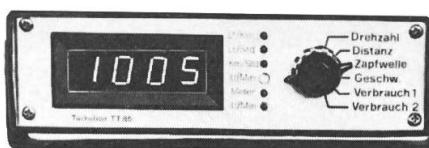
3: Mittels Fahrerinformationssystemen können dem Fahrer Entscheidungshilfen gegeben werden, die eine wirtschaftlichere Ausnützung des Traktors erlauben. So wird über diese Anzeige angegeben, ob sich ein Gangwechsel, oder eine Veränderung der Tourenzahl (Gas) positiv auf die Stundenleistung oder auf den Benzinverbrauch auswirkt.

Fahrer selbst Daten, wie z. B. die notwendige Geschwindigkeit für Spritz- und Düngerstreuarbeiten oder die Arbeitsbreite über einen «Bordcomputer» eingeben. Diese Daten werden ebenfalls in das Informations- und Warnsystem miteinbezogen. Die Informationen werden dem Fahrer über ein Anzeigesystem am Armaturenbrett oder über eine separate Anzeige – je nach Traktorenmarke – vermittelt. Alle Systeme erhöhen die Verfügbarkeit des Traktors und ermöglichen eine treibstoffsparende Fahrweise. Sie werden wohl in kurzer Zeit auch bei Traktoren mit geringer Leistung serienmäßig angeboten werden.

Sofern gewünscht, erhält der Fahrer eine Fülle von Informationen, die er aber grösstenteils selber auswerten muss.

Fahrhinweisysteme hingegen bieten den Vorteil, dass der Fahrer vom Anzeigegerät direkt ablesen kann, ob er Gas geben oder zurücknehmen und in welchen Gang er schalten soll.

Sensoren erfassen die momentane Motorbelastung, die Motordrehzahl und die theoretische Fahrgeschwindigkeit. Diese Messwerte werden in einem Mikrorechner verarbeitet und die errechneten Fahrhinweise auf dem Anzeigefeld dargestellt. Dabei kann der Fahrer wählen zwischen zeit- oder treibstoffsparender Fahrweise. Durch diese Vielzahl von elektronischen Hilfen wird dem Fahrer in Teilbereichen eine echte Entlastung, oder Hilfe zu einer optimalen Fahrweise gewährt.



4: Bei nachträglich eingebauten Informationssystemen können Steuerfunktionen nicht direkt durch das System vorgenommen werden. Trotzdem dürfen die damit gewonnenen Informationen vor allem auch bei kleineren Traktoren (Pflanzenschutz, Düngung usw.) dem Fahrer wertvolle Hinweise geben. (Werkfoto Agroelec)

Würde der Traktor aber mit einer Vielzahl von Regelungs-, Überwachungs- und Informationsgeräten ausgerüstet, so wäre die Informationsflut vom Fahrer gar nicht zu bewältigen. Die konsequente Weiterführung der Elektronikanwendung wird somit ein einziges System sein, welches als Bordcomputer selbständig Daten erfasst, darstellt und überwacht, optimale Arbeitsbedingungen ermittelt und die notwendigen Steuer- und Regelfunktionen veranlasst. Verschiedene Firmen sind zur Zeit mit der Entwicklung solcher echter Bordcomputer beschäftigt.

Bisher wenig Erfahrungen

Abschliessend ist festzuhalten, dass die Elektronik als echte Hilfe in vielfältiger Form dem Landwirt bereits zur Verfügung steht. Infolge kleiner Stückzahlen bei der Produktion sind die Kosten vorläufig noch relativ hoch.

Über den praktischen Einsatz gibt es zur Zeit noch wenige Erfahrungen. Es ist aber denkbar, dass die Elektronik bei vielen Arbeiten einen Beitrag zur Steigerung der Schlagkraft und zur Reduzierung der Kosten beim Betriebsmitteleinsatz leisten kann.

Bedingt durch die relativ hohen Kosten der Elektronik, soll sie vorerst zur Optimierung der grössten Kostenfaktoren eingesetzt werden. Vorläufig gilt, dass dem Einsatz in der Landwirtschaft keine technischen Grenzen gesetzt sind, wirtschaftliche Grenzen sind aber sehr wohl vorhanden.

Mit einer weiteren Verbreitung der Elektronik, v.a. auch in kleineren Traktoren und Maschinen, sollten sich die Preise weiter nach unten bewegen. H.S.