

# Einsatz einer Funk-Fernbedienungs- und Sprechanlage bei der Fahrschulausbildung auf dem Übungsplatz

Dr.-Ing. R. Ullmann, KDT/Ing. S. Konrad, KDT, VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Dippoldiswalde, Bezirk Dresden

Bevor mit der fahrpraktischen Ausbildung auf öffentlichen Straßen begonnen wird, müssen die Fahrschüler auf einem Übungsplatz mit den ersten Fertigkeiten in der Bedienung des Fahrschulfahrzeugs vertraut gemacht werden [1].

Die Betriebsschule des VEB Kombinat für Landtechnische Instandhaltung Dresden, Sitz Kreischa, nutzt zur Fahrschulausbildung einen befestigten Übungsplatz von 0,35 ha. Entsprechende Übungselemente sind mit Verkehrsleitkegeln gekennzeichnet. Durch einen Fahrlehrer werden vier Fahrschüler gleichzeitig betreut.

## 1. Bisheriger Stand des Einsatzes der Funk-Fernbedienungs- bzw. des Sprechfunks bei der Ausbildung auf dem Übungsplatz

Bei der Fahrschulausbildung auf dem Übungsplatz gibt es zwei Hauptrichtungen:

*Verzicht auf eine Fernbedienungs- und Sprechanlage im Havariefall*

Dafür erfolgt eine Begrenzung des Gaspedals bzw. eine Blockierung der höheren Gänge. Verstärkte Stoßstangen am Fahrzeug sowie Leitplanken zur Begrenzung des Übungsplatzes sollen Beschädigungen am Fahrzeug bzw. das Verlassen des Fahrparks verhindern.

Diese Form ist vor allem bei der Ausbildung von PKW-Fahrerführern anzutreffen.

Für die Sprechverbindung zwischen dem Fahrlehrer und dem Fahrschüler werden handelsübliche UKW-Sprechfunkgeräte der Typen U 600 und UFT 721 (Hersteller VEB Funkwerk Köpenick) verwendet.

*Einsatz einer Funk-Fernsteueranlage (ursprüngliche Verwendung für die Fernsteuerung von Flugmodellen, Modellbooten u. ä.) für das Anhalten des Lehrfahrzeugs im Gefahrenfall*

Hierzu laufen praktische Versuche, um mit handelsüblichen Funk-Fernsteueranlagen die Bremse und die Kupplung des Fahrzeugs durch den überwachenden Fahrlehrer zu betätigen. Zum Teil werden die Bremse und die Kupplung getrennt ausgelöst, in den meisten Fällen jedoch werden diese gemeinsam betätigt.

Probleme beim Einsatz einer Funk-Fernsteueranlage ergeben sich bei der Kopplung des Empfängers an den Luftkreislauf des Fahrzeugs. Weiterhin erfordert die Bedienung des Senders eine erhöhte Konzentration des überwachenden Fahrlehrers.

Die Sprechverbindung ist in analoger Weise aufgebaut.

Aus dieser Darstellung ist abzuleiten, daß eine optimale Platzausbildung nur unter Verwendung einer Funk-Fernbedienungs- und Sprechanlage möglich ist. Mit dieser Anlage muß eine ausreichende Sicherheit für den Fahrschüler gegeben sein, mögliche Havariefälle muß der Fahrlehrer vermeiden können. Weiterhin ist eine Sprechverbindung zwischen Fahrlehrer und Fahrschüler für einen optimalen Lernprozeß unumgänglich. Das trifft vor allem auf die Ausbildung an leistungsstarken Fahrzeugen, wie zum Beispiel Traktoren, LKW und selbstfahrende Landmaschinen, zu.

## 2. Anforderungen an ein optimales System

Ein System zur Informationsübertragung zwischen dem überwachenden Fahrlehrer und den einzelnen Fahrschülern in den Lehrfahrzeugen muß grundsätzlich folgenden Zielstellungen gerecht werden:

— Anhalten des Lehrfahrzeugs im Gefahrenfall, so daß eventuelle Fehlbedienungen bzw. Fehlreaktionen des Fahrschülers komplikationslos enden

— Ein Anhalten des Lehrfahrzeugs infolge eines technischen Versagens, bei erforderlichen Unterweisungen des Fahrschülers durch den überwachenden Fahrlehrer o. ä. kann auch erforderlich sein.

— Aufbau einer Sprechverbindung zwischen Fahrlehrer und Fahrschüler

Hierbei ist der Fahrschüler im Lehrfahrzeug der „Hörende“. Eine Rücksprechverbindung zwischen Fahrschüler und Fahrlehrer ist nicht erforderlich. Eine Unterweisung bzw. eine erforderliche Belehrung erfolgt stets durch den überwachenden Fahrlehrer. Die Klärung von Fragen des Fahrschülers erfolgt zu gegebener Zeit außerhalb des Lehrfahrzeugs. Letztere Vorgehensweise ist erforderlich, um eine ausreichende Überwachung des Fahrgeschehens auf dem Übungsplatz durch den Fahrlehrer zu garantieren.

Zur Realisierung dieser Zielstellungen sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

— Auf dem Übungsplatz auf nichtöffentlichem Gelände mit einem entsprechenden Fahrparcours müssen bis zu 5 Lehrfahrzeuge unterschiedlicher Typen, wie z. B. LKW und Traktoren, operieren können.

— Auf dem Übungsplatz muß eine zentrale stationäre Überwachungsstelle mit dem für die Betreuung der Fahrschüler eingesetzten Fahrlehrer vorhanden sein.

— Die Übertragung der Halte- bzw. Sprechinformation zwischen dem Fahrlehrer und den Fahrschülern erfolgt durch HF-Verbindung. Hierzu werden die Lehrfahrzeuge mit einem Empfänger und die Überwachungsstelle mit einem Sendeteil ausgerüstet.

— Das Sendeteil ist übersichtlich zu gestalten.

— Die Freigabe bzw. das Anhalten der Lehrfahrzeuge erfolgt durch Betätigung der Kupplung und der Bremse. Hierbei ist eine Verzögerungszeit von 1 bis 2 s, von der Betätigung der Haltetaste durch den Fahrlehrer bis zum Stillstand des Fahrzeugs gerechnet, zu berücksichtigen.

— Das Anhalten der auf dem Übungsplatz befindlichen Fahrzeuge muß sowohl einzeln als auch gemeinsam (ähnlich einem Notstop an einer Werkzeugmaschine) möglich sein. Die Zeit des ausgelösten Haltens darf nicht begrenzt sein. Die Freigabe der Lehrfahrzeuge soll einzeln erfolgen.

— Ein Anhalten der Lehrfahrzeuge muß auch beim Auftreten einer technischen Störung am Informationsübertragungssystem erfolgen. Beispiele hierzu sind der Ausfall des Empfängers oder des Senders oder auch

eine plötzliche Unterbrechung der Stromversorgung.

— Die Erweiterung der Fernbedienungsanlage muß möglich sein. Anzuführen ist beispielsweise das Abschalten von Baugruppen bzw. das Stoppen des Dieselmotors in Kränen oder selbstfahrenden Erntemaschinen im Gefahrenfall während der praktischen Ausbildung.

— Mit Hilfe der Sprechverbindung muß jeder Fahrschüler im Fahrzeug einzeln ansprechbar sein. Ein Mithören weiterer Fahrschüler ist zu unterbinden.

— Das Hören im Fahrzeug erfolgt aus Gründen der Fahrzeuggeräusche über einen Lautsprecher.

— Der Aufbau des Sendeteils und des Empfängers erfolgen weitestgehend nach den Vorschriften der Bereiche Elektrotechnik/Elektronik sowie unter Berücksichtigung der Servicefreundlichkeit u. a.

— Die gesetzlichen Vorschriften für die Herstellung, den Vertrieb sowie das Errichten und Betreiben von funktechnischen Anlagen sind einzuhalten [2].

Aufbauend auf einem Neuerervorschlag und der daraufhin durch den VEB KfL Dippoldiswalde abgeschlossenen Neuerervereinbarung erfolgte im Betriebsteil Kreischa des VEB KfL der Aufbau einer Anlage für die Ausbildung auf dem Übungsplatz, die die o. a. Anforderungen erfüllt [3]. Im folgenden soll diese Anlage kurz vorgestellt werden.

## 3. Aufbau der Anlage FBS-1

### 3.1. Arbeitsprinzip

Die Anlage besteht aus einem stationären Sendeteil FBS-IS und maximal 5 Empfängern FBS-IE. Die Informationsübertragung zwischen dem Sender und den einzelnen Empfängern erfolgt durch zwei Übertragungskanäle:

— Kanal I für die Fernbedienungsanlage im 27,12-MHz-Frequenzband

Dieser Kanal dient der Fernbedienungsanlage des Fahrzeugs, d. h. dem Anhalten bzw. der Freigabe zum Fahren. Verwendet werden hierzu der HF- und der Modulationsbaustein des Originalsenders und der Empfängerbaustein der 5-Kanal-Fernsteueranlage — start dp — (Hersteller PGH Radio und Fernsehen Freiberg). Die Informationsübertragung erfolgt hierbei auf der Basis der Digitalcodierung [4].

— Kanal II für die Sprechverbindung im 2-m-Frequenzband

(Anmerkung: die Festlegung der jeweiligen Frequenz erfolgt durch die Deutsche Post nach den örtlichen Bedingungen)

Dieser Kanal dient der Sprachübertragung. Entsprechend der Forderung, daß jeder Fahrschüler einzeln ansprechbar ist, sind grundsätzlich 5 Sprechkanäle erforderlich. Durch eine gesonderte Aufbereitung der Sprechfrequenz in der Anlage FBS-1 werden jedoch 4 Kanäle eingespart. Hierzu wird das Kennfrequenzverfahren eingesetzt. In periodischen Zeitabständen wird in die NF eine dem Empfangskanal entsprechende Kennfrequenz eingeblendet.

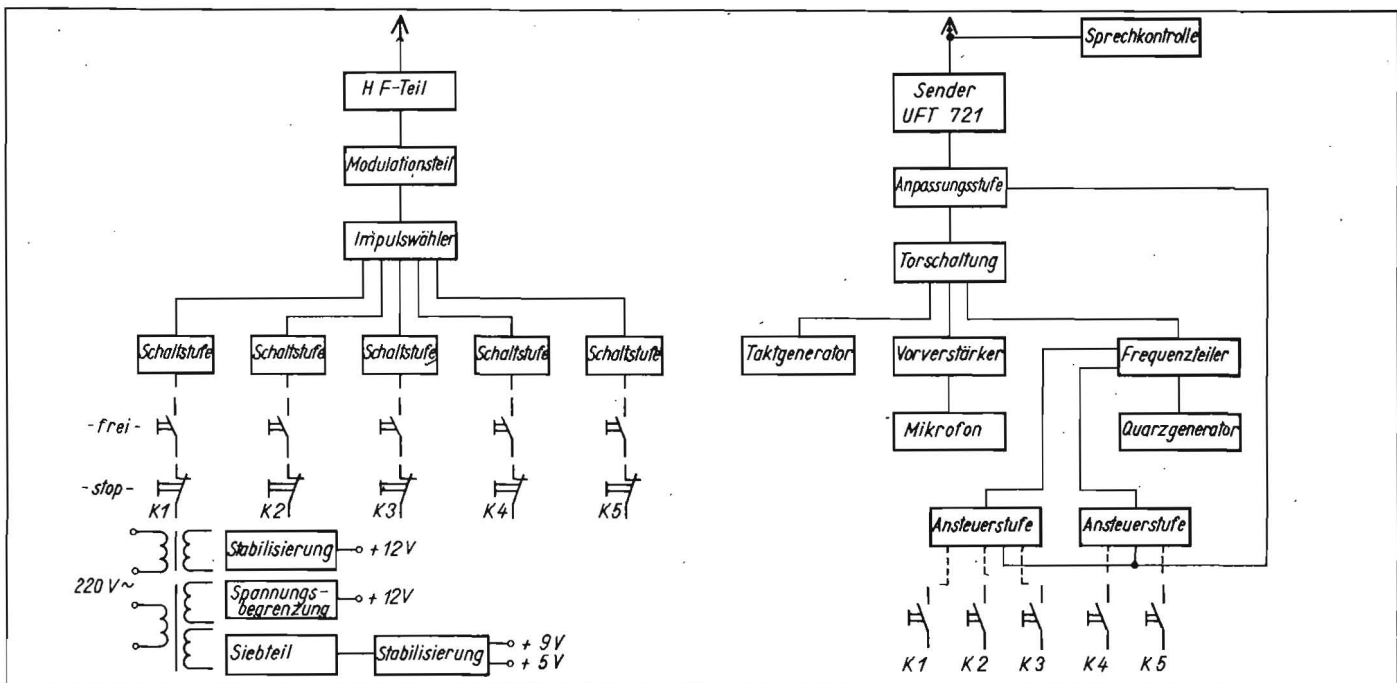


Bild 1 Blockschaltbild des Sendeteils FBS-1S

Grundlage für die NF-Übertragung bilden hierbei die UKW-Sprechfunkgeräte des Systems UFT 721/720 (Hersteller VEB Funkwerk Köpenick), die in der Originalausführung eingesetzt werden.

### 3.2. Sendeteil

Im Bild 1 ist das Blockschaltbild für das Sendeteil dargestellt, das aus dem Fernsteuersender und dem Sender für die Sprechverbindung besteht (letzterer wird im weiteren kurz als UKW-Sender bezeichnet).

Die Auslösung des Halte- bzw. des Freie-Fahrt-Signals für die Fahrzeuge erfolgt über Tasten, die mit nachfolgenden Schaltstufen verbunden sind. Die Schaltstufen lösen dann das dem jeweiligen Fahrzeug des Fahrzeugs zugeordnete Modulationssignal in Form eines aus Einzelimpulsen bestehenden Impulstelegramms aus. Im Modulationsteil erfolgt letztlich die HF-Austastung [4].

Ein wesentlich größerer Schaltungsaufwand ist jedoch für die Sprachübertragung erforderlich. Die Erzeugung der für die Sprachübertragung erforderlichen Kennfrequenzen erfolgt mit Binäreitern, deren Eingangsfrequenz quarzstabilisiert ist.

Im Baustein Torschaltung wird die dem jeweiligen Lehrfahrzeug zugeordnete Kennfrequenz in das über einen Verstärker angehobene Mikrofonsignal eingeleitet. Die Anzahl der Einblendungen je Zeiteinheit wird durch einen speziellen Taktgenerator festgelegt. Das die Torschaltung verlassende NF-Signal wird schließlich über eine Anpassungsstufe dem UKW-Sender zugeleitet.

Durch Betätigung der dem jeweiligen Sprechkanal zugeordneten Taste wird über eine Ansteuerstufe die Kennfrequenz freigegeben sowie der Sender auf Betriebsbereitschaft geschaltet. Der Sprechkanal vom Sender zum Fahrzeug ist damit freigegeben.

Die Stromversorgung des gesamten Sendeteils erfolgt mit der Netzspannung von 220 V~, wobei sämtliche Speisespannungen im Netzteil begrenzt bzw. stabilisiert werden (vgl. Bild 1).

Im Bild 2 ist das Sendeteil FBS-1S zu sehen, das in Pultbauform ausgeführt wurde. Das

Gehäuse mit den Abmessungen 1000 mm × 350 mm × 250 mm besteht aus Aluminiumblech. Die Deckplatte ist aufklappbar und durch Lösen von Steckverbindern abnehmbar. Sie ist weiterhin mit verschiedenen Kontroll- und Bedienelementen ausgerüstet. Dazu gehören u. a.:

- Anzeigeelemente für die Stromversorgung der beiden Sender
- Tasten für die Auslösung des Halte- bzw. Freie-Fahrt-Signals für die einzelnen Fahrzeuge sowie entsprechende Meldelampen
- Nottaste zum gleichzeitigen Anhalten aller Fahrzeuge auf dem Übungsplatz
- Sprechetasten mit Meldelampen.

Zu erwähnen ist, daß zur Auslösung des Halte- bzw. Freie-Fahrt-Signals ein kurzes Betätigen der entsprechenden Taster bzw. des Nottasters erforderlich ist.

Der Innenraum des Sendepultes wurde in Kammerbauform ausgeführt. Zahlreiche Prüf- und Abgleichbuchsen erleichtern den Service.

### 3.3. Empfänger

Im Bild 3 ist das Blockschaltbild des im Fahrzeug angeordneten Empfängers dargestellt. Das von der Antenne aufgenommene HF-Signal wird über eine Antennenweiche dem Fernbedienungs- bzw. dem Sprechempfänger

(UKW-Empfänger) zugeführt. Unmittelbar an den Ausgang des Fernbedienungsempfängers schließt sich ein Schaltverstärker an, der als Schaltglied für den Stromkreis des Stoßmagneten dient.

Das eigentliche Anhalten des Fahrzeugs wird durch einen gesonderten Luftkreislauf ausgelöst. Hierzu werden das Kupplungs- und das Bremspedal mit einem Arbeitszylinder versehen. Wird das Anhalten ausgelöst, so wird über ein durch den Stoßmagneten gesteuertes Wegeventil Druckluft in die Arbeitszylinder geleitet und damit die Bedienungsfunktion unabhängig von der Handlung des Fahrerschülers realisiert.

Bild 4 enthält als Beispiel den beschriebenen Luftkreislauf am Traktor ZT 300. Bei Freigabe des Fahrzeugs, d. h. freie Fahrt, wird das Wegeventil umgesteuert, wodurch die Druckluft aus den Arbeitszylindern über eine Drossel ins Freie abströmt. Damit werden die Pedale freigegeben. Die unmittelbar am Wegeventil gekoppelte Drossel sorgt für einen weichen Kupplungsvorgang.

Die im Empfänger FBS-1E weiterhin angeordneten Bausteine Stopteil I und Stopteil II übernehmen Sicherheitsfunktionen bei einem Ausfall der Anlage. Stopteil II bringt das Fahrzeug sofort zum Stehen, wenn die Stromversorgung des Empfängers unterbrochen wird. Das Stop-

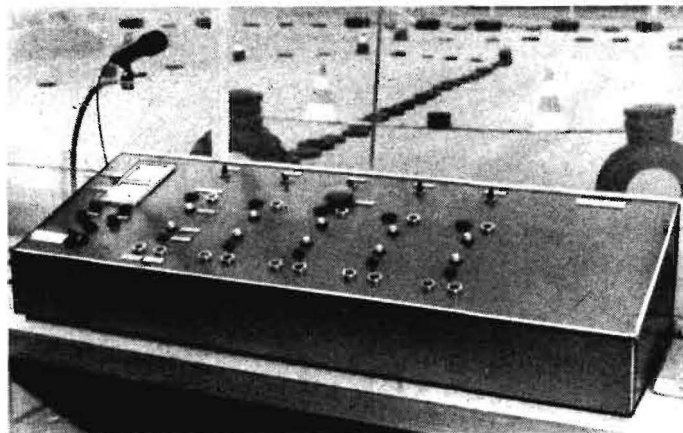


Bild 2 Ansicht des Sendeteils

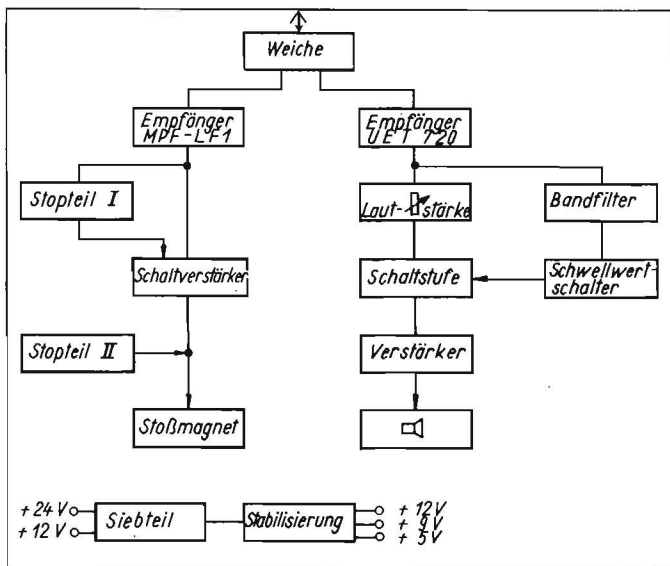


Bild 3  
Blockschaltbild des  
Empfängers FBS-1E

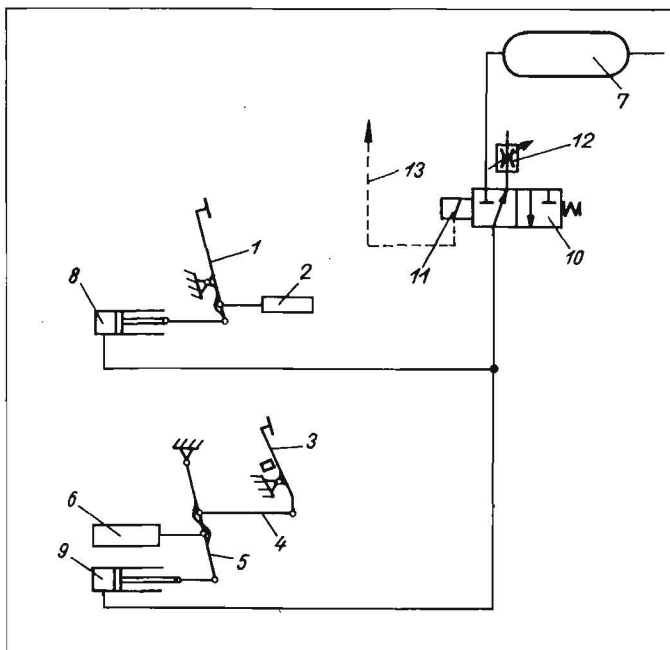


Bild 4  
Luftkreislauf zum Anhalten des Traktors ZT 300;  
1 Fußhebel für Bremse, 2 Hauptbremszylinder, 3 Fußhebel für Kupplung, 4 Zugstange, 5 Ausrückwelle, 6 Arbeitszylinder, 7 Luftkessel; zusätzlich sind einzubauen: 8, 9 Arbeitszylinder, 10 Wegeventil, 11 Stoßmagnet, 12 Drossel, 13 Verbindungskabel zum Empfänger FBS-1E

teil I überwacht die Funktion des Fernbedienungsempfängers — ein fehlendes Signal am Empfängerausgang bedingt ebenfalls ein sofortiges Anhalten des Fahrzeugs. Das Ausgangssignal des Sprechempfängers UET 720 wird über eine Schaltstufe auf einen NF-Leistungsverstärker geführt (vgl. Bild 3). Die Schaltstufe selbst unterbricht bei nicht anliegender Kennfrequenz das NF-Signal zum

Verstärker, so daß ein Hören des gerade anliegenden Empfängersignals unterbunden wird. Für das Zuschalten des Lautsprechers fungieren die parallel zum Lautstärkereger angeordneten Bausteine Bandfilter und Schwellwertschalter. Das Bandfilter wird auf den dem Fahrzeug zugeordneten Sprechkanal abgeglichen. Wird mit dem NF-Signal die dem Kanal ent-

sprechende Kennfrequenz übertragen, so erfolgt damit ein Zuschalten des Lautsprechers. Die Sprechverbindung zwischen Fahrlehrer und Fahrschüler ist hergestellt. Wird jedoch die in periodischen Zeitabständen in das Sprechsignal eingeblendete Kennfrequenz unterbrochen bzw. auf die Kennfrequenz eines anderen Sprechkanals umgeschaltet, so wird folglich das Hören im Fahrzeug sofort abgebrochen. Der Empfänger FBS-1E (Bild 5) ist in Einschubbaufarm aufgebaut, wobei als Rahmen zwei EGS-Aufnahmen dienen. Das Gehäuse besteht aus einer Blechverkleidung. Die beiden Seitenbleche haben Belüftungsöffnungen. Die Rückwand ist mit Gummifüßen ausgestattet. Der Empfänger ist senkrecht eingebaut. Die Frontplatte hat zwei Tragegriffe sowie verschiedene Anschluß-, Bedienung- und Kontrollelemente, wie z. B.:

- Buchse für Antenne und Lautsprecher
  - Buchse für Stromzuführung bzw. Verbindung mit dem Stoßmagneten des Luftkreises
  - Lautstärkereger
  - Meldelampen für die Betriebsbereitschaft des Empfängers sowie zur Kontrolle eines anliegenden Halte- bzw. Sprechsignals.
- Der Empfänger ist wahlweise für 12 V und 24 V Betriebsspannung ausgelegt. Hierzu befindet sich ein entsprechender Umschalter im Inneren des Empfängers. Weiterhin sind zahlreiche Prüf- und Abgleichbuchsen angeordnet. Die Abmessungen des Empfängers betragen 500 mm × 120 mm × 350 mm. Neben dem Empfänger sind im Fahrzeug die Antenne und der Lautsprecher angeordnet. Als Antenne dient eine handelsübliche Fahrzeugantenne.

#### 4. Erste praktische Erfahrungen

Die vorgestellte Anlage FBS-1 befindet sich seit September 1980 in der praktischen Erprobung. Als Lehrfahrzeuge sind auf dem Übungsplatz Traktoren ZT 300 und LKW W 50 eingesetzt. Folgende Ergebnisse lassen sich bisher ableiten:

- Die Anlage FBS-1 bewährt sich. Havariausfälle sind bisher nicht zu verzeichnen.
- Die Qualität der Ausbildung der Fahrschüler verbessert sich. Die Fahrschüler machen sich bereits auf dem Übungsplatz mit der ihnen anvertrauten Technik bekannt. Sie werden vom Fahrlehrer persönlich angesprochen, Fehler werden sofort korrigiert.
- Die Fahrschüler werden auf dem Übungsplatz bereits mit Bedingungen des öffentlichen Straßenverkehrs konfrontiert. Anzuführen ist z. B. das Anfahren am Berg bzw. das Fahren mit Gegenverkehr.
- Die Ausbildung auf dem Übungsplatz beansprucht rd. 8 bis 10 Stunden. Da bei der nachfolgenden Ausbildungsstufe, Fahren im öffentlichen Straßenverkehr, nur die Fragen des Verhaltens im Straßenverkehr hinzukommen, reduziert sich die erforderliche Ausbildungszeit.

#### 5. Schlußbemerkungen

Aufbauend auf die gesetzlich vorgeschriebene Ausbildung von Fahrschülern auf nichtöffentlichen Übungsplätzen, erfolgte im VEB KfL Dippoldiswalde der Bau einer Anlage zur Überwachung des Fahrsgeschehens auf dem betrieblichen Ausbildungsgelände. Die Erprobung zeigt, daß sich die Anlage FBS-1 bewährt.

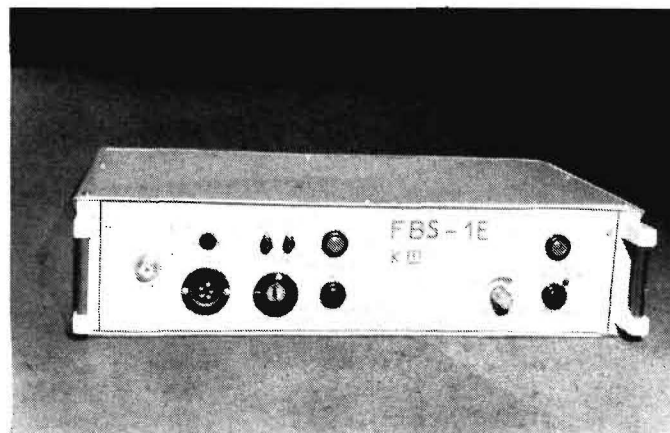


Bild 5  
Ansicht des Empfängers

Fortsetzung auf Seite 36

# Symbole für landtechnische Arbeitsmittel

Dipl.-Formgestalter J. Grund, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig

## 1. Gedanken zur methodischen Sinnbildgestaltung

Die durch den wissenschaftlich-technischen Fortschritt bedingte ständige Verdichtung und Erweiterung menschlichen Wissens bringt auch an den Arbeitsplätzen landtechnischer Arbeitsmittel eine Fülle neuer Informationen. Sie ermöglichen ein schnelles und ökonomisches Handeln im Arbeitsprozeß, wenn sie eindeutig vermittelt werden.

Parallele Aktivitäten zur Schaffung von Zeichensystemen erfordern deshalb eine Koordinierung, die zum heutigen Zeitpunkt über die Landesgrenzen hinausgeht. Diese Koordinierung wird schon oft durch einheitliche Methoden gewährleistet. Die bisherigen Erfahrungen lassen dabei bestimmte Verallgemeinerungen zu. Für die Anfangsphase bei der Schaffung von Zeichensystemen zur Betätigung von Maschinen, Geräten und Anlagen ist es zweckmäßig, sich über die spezielle Situation klarzuwerden, in der das System wirksam werden soll (Bild 1). Wesentliche Merkmale für zu entwickelnde Sinnbilder sind z. B. Gegenstände: Funktionselemente, Aggregate oder Systeme. Gegenstände mit verknüpften Zustandsituationen sind dann Ausgangspunkte oder Ergebnisse von Operationen. Aus den Operationen mit den Gegenständen ergeben sich Sachverhalte. Operationen sind z. B. das Umformen, das Bearbeiten oder das Hervorbringen anderer Gegenstände.

Die ersten drei Merkmale werden sprachlich durch Wörter (Substantive, Adjektive und Verben) ausgedrückt. Dem Sachverhalt entsprechen ein Aussagesatz bzw. die Kombination von Sinnbildern zu einem Ausdruck (logischer Aspekt) oder zu einer Zeichenreihe (semiotischer Aspekt).

Es ist also von Vorteil, für ein spezielles Arbeitsgebiet einen Thesaurus zu erarbeiten. Die Methodik für die Erarbeitung von Thesauri, d. h. von Begriffssammlungen in Form eines verbindlichen Wortvorrats, gibt Hinweise auf eine hierarchische Gliederung der in Frage kommenden Begriffe. Für einen bestimmten Begriff müssen die Ober- und Unterbegriffe festliegen, damit ermittelt werden kann, in welcher begrifflichen Ebene man sich jeweils befindet. Weiterhin ist es zweckmäßig, mit einheitlichen Deskriptoren zu arbeiten und Synonyme, Homonyme und Polyseme (Bild 2) zu eliminieren. Die Deskriptoren weisen auf an-

dere Deskriptoren hin. Sie lösen Assoziationen aus, z. B. „Heizung“ und „Kühlung“ oder allgemein solche der koordinierten Kombination des Gegensatzes, der Kausalität, der funktionellen Ähnlichkeit, des ähnlichen Mittels oder Zwecks. Als nächster Schritt folgt eine Visualisierung der logisch geordneten hierarchischen Begriffsstrukturen, d. h. die Kodierung in visuelle Signale [1].

Ein gutes Zeichensystem hat der Hauptforderung gerecht zu werden, daß zwischen den Dingen (Gegenständen, Objekten), den Begriffen und den Zeichen möglichst weitgehende strukturelle Isomorphie bestehen muß. Das ist vor allem ein syntaktisch-semantisches Problem. Es darf nicht mit der Frage der Bildhaftigkeit von Zeichen (ikonische Zeichen,

Piktogramme) verwechselt werden. Unter Isomorphie ist die umkehrbare eindeutige Zuordnung von Elementen der Menge M zu Elementen der Menge M<sub>1</sub> zu verstehen, die auch eine irrtumsfreie Rückübersetzung garantiert. Isomorphie-Relationen sind reflexiv, symmetrisch und transitiv. Aus diesen Feststellungen ergibt sich auch, daß Symbolgestaltung nicht primär eine formal-ästhetische Angelegenheit sein kann und mehr erfordert als eine grafische Überarbeitung.

Im Bild 2 werden einige Beispiele angegeben, die in Richtung auf Wortzeichen, z. B. Deskriptoren, wie auf allgemein gebräuchliche Symbole ausgedehnt werden können.

Zeichensysteme dienen u. a. dazu, die Sprachbarrieren zu überwinden. Vorstellungen von

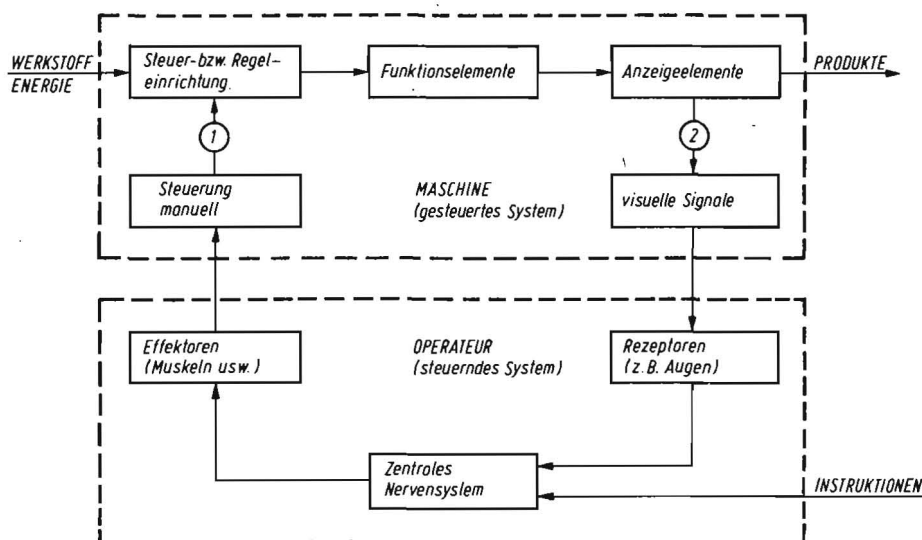


Bild 1. Funktionszusammenhang textloser Sinnbilder; 1 Steuerzeichen, 2 Zeichen (Lichtsignal u. ä.)

Zeichenklasse	Zeichenbedeutung	Zeichenkonfiguration
identische Zeichen	gleich	gleich → Urbild und Reproduktion
invariante Zeichen	gleich „Lautsprecher“	ähnlich →
polysemische Zeichen	verschieden „monophon“ „Stromklassieren“	gleich →
synonyme Zeichen	gleich „ein“ „eingeschaltet“	verschieden →
homonyme Zeichen	verschieden „ein“ „Fokussierung“	ähnlich →
antonyme Zeichen	konträr „ein“ „aus“	verschieden →
verschiedene Zeichen	verschieden „Übergabeeinrichtung“ „Arbeitswerkzeuge“	verschieden →

Bild 2. Linguistisch-logische Kriterien für die Zeichensystematik — Beispiele

Fortsetzung von Seite 35

## Literatur

- [1] Anordnung über die Zulassung von Fahrschulern und Fahrlehrern und die Ausbildung von Kraftfahrzeugführern — Fahrschulordnung (FO) vom 11. Mai 1977. GBl. Teil I, Nr. 24, vom 29. Juli 1977.
- [2] Landfunkordnung vom 12. Febr. 1974. GBl. Teil I, Nr. 12, vom 8. März 1974.
- [3] Mattner, H.: Rationalisierung der Fahrschulerausbildung der dritten Phase im Einzugsbereich der Betriebsschule Kreischa. Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen, Ingenieurabschlussarbeit 1980 (unveröffentlicht).
- [4] Miel, G.: Elektronische Modellfernsteuerung. Berlin: Militärverlag 1976. A 3204