

Einige Bemerkungen zu Traktorbezeichnungen und -bauformen

Dr.-Ing. H. Schulz, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg

1. Einleitung

Die Bezeichnung „Traktor“ für eine Fahrzeugkategorie, die vorzugsweise für die Landwirtschaft entwickelt und dort eingesetzt wird, hat sich weltweit durchgesetzt. Bedingt durch die Vielfalt der landwirtschaftlichen Verfahren und Arbeitsarten sind unterschiedliche Traktorbauformen entstanden, die durch bestimmte Bezeichnungen treffend charakterisiert werden sollten. Über Jahrzehnte erfolgte die Bezeichnung und Einteilung der Traktoren überwiegend nach morphologischen Gesichtspunkten, vor allem nach der Ausführung des Fahrwerks. Weitere Einteilungen und Bezeichnungen sind hinsichtlich der Leistungsgröße und der vorhandenen geometrischen Abmessungen der Traktoren als Groß-, Normal-, Klein-, Kleinst- (Mikro-)traktoren u. a. bekannt. In neuerer Zeit werden Bezeichnungskriterien für Traktoren verwendet, die im gewissen Sinne vom eigentlichen Bestimmungszweck ablenken und ggf. Werbecharakter tragen. So würden beispielsweise die Sichtverhältnisse für den Fahrer zur Grundlage genommen und Geräteträger als Freisichttraktoren bezeichnet, oder Traktoren mit LKW-ähnlichem Aufbau, die schneller als 40 km/h fahren können, als Schnelltraktoren benannt u. a. [1]. Insgesamt ist keine Einheitlichkeit und in vielen Fällen keine Eindeutigkeit in den Ordnungsmerkmalen zur Bezeichnung von Bauformen vorhanden (Bild 1). Deshalb werden nachfolgend einige Gedanken dargelegt, wie zu ordnenden Gesichtspunkten zu kommen ist [3, 4, 5].

2. Traktorbezeichnungen

Nicht zuletzt aus wirtschaftlichen Erwägungen macht sich in der gesamten Technik das Streben nach klaren, eindeutigen und den Sachverhalten entsprechenden Begriffen und Bezeichnungen bemerkbar, was auch für die Traktortechnik gelten sollte. Ein Traktor muß dem vorgesehenen Verwendungszweck optimal genügen, so daß sowohl die Anzahl der ausführbaren Funktionen (Aufgaben) sowie die Bauform davon abhängen und danach die Traktorbezeichnung aus technischer Sicht festzulegen wäre. Zu den eingangs angedeuteten sind weitere Kriterien für Traktorbezeichnungen in Anwendung, wobei Bezeichnungen nach Bauformmerkmalen im Bereich der Landtechnik überwiegen. In der DDR wurde in den 60er Jahren eine Nomenklatur entwickelt, in der Bezeichnungen (Kurzzeichen) für Traktoren festgelegt wurden, z. B. ZT Zugtraktoren, GT Geräteträger, UT Universaltraktoren u. a. Damit erfolgte eine Bezeichnung nach folgenden Kriterien:

- nach der Hauptaufgabe „Ziehen“ (ZT 323)
- nach der Beziehung von Traktor und Gerät bei der Aggregation, z. B. „Tragen“ (GT 124)
- nach der Möglichkeit der Vielfachverbindung des Traktors mit Geräten und damit eines universalen Einsatzes.

Festzustellen ist, daß die Ordnungsmerkmale nicht gleich sind, aber gleichwertig nebeneinander stehen.

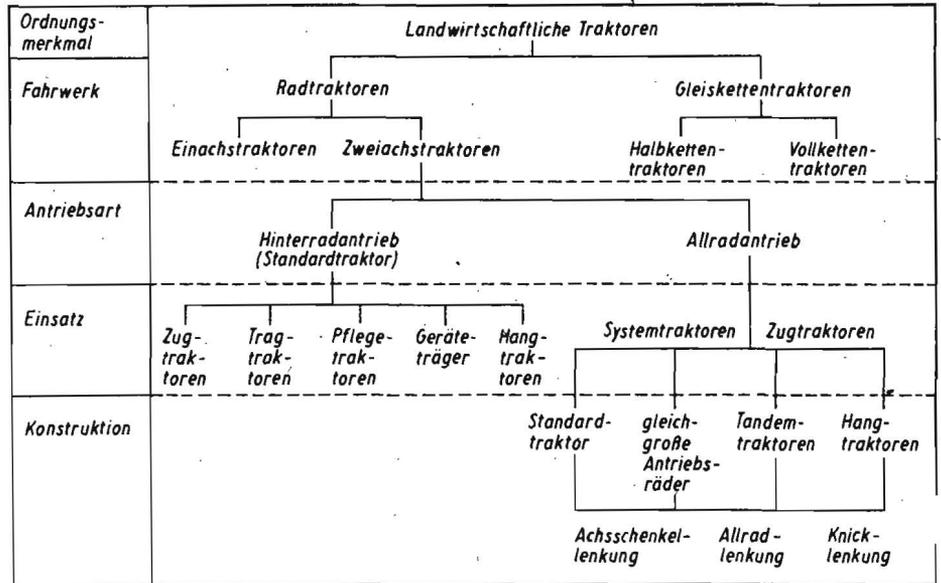
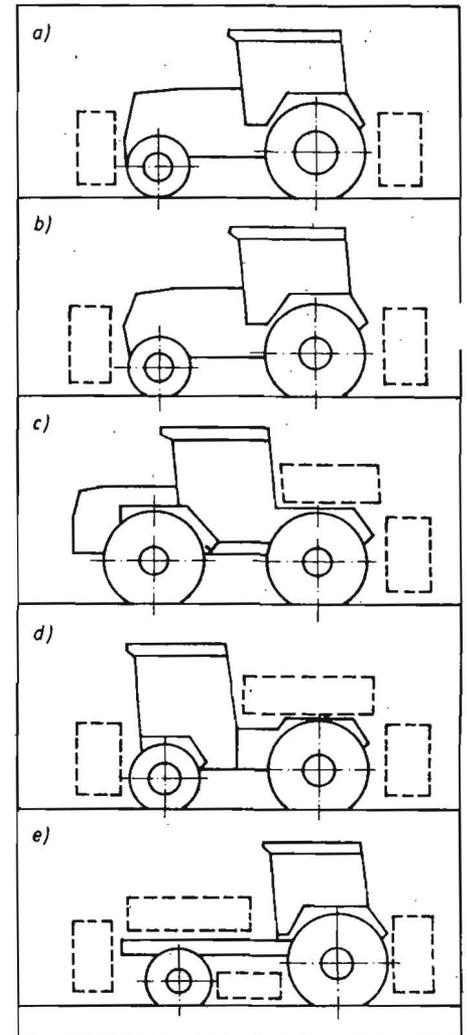
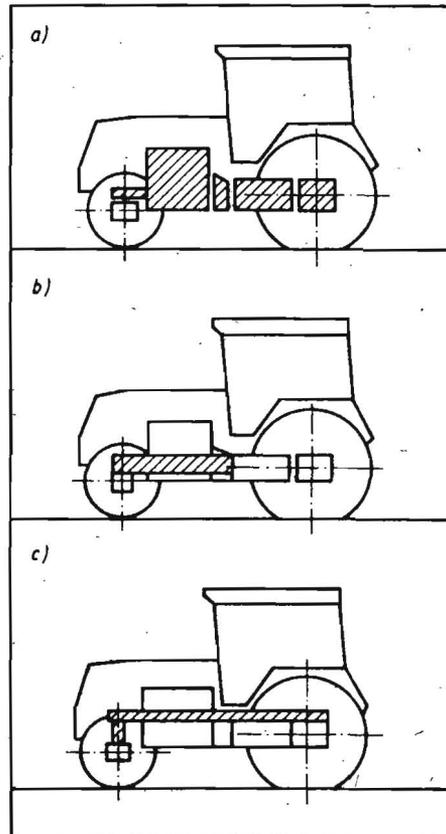


Bild 1. Einteilung landwirtschaftlicher Traktoren nach [2]

Bild 3. Traktorbauformen mit angedeuteten Zuordnungs- und Verbindungsräumen mit Geräten;
a Standardtraktor, b Standardtraktor mit angetriebenen Vorderrädern, c Mittensitztraktor, d Frontsitztraktor, e Geräteträger

Bild 2. Rahmenausführung (Trag- und Stützelemente) von Traktoren;
a Traktor in Blockbauform, b Halbrahmenbauform, c Rahmenbauform



Tafel 1. Traktorbezeichnungen

Ordnungsmerkmale (Bezeichnungs-kriterien)	Beispiele für Traktor-bezeichnungen ¹⁾
Anwendungsbereich (Einsatzbereich)	Landwirtschaftstraktor Industrieroboter Forstraktor Kommunaltraktor u. a.
Bestimmungszweck (spezifischer Einsatzbereich)	Weinbergtraktor Moortraktor Meliorationstraktor u. a.
Verwendungszweck (Vielseitigkeit der Verwendung)	Spezialtraktor (Einzwecktraktor) Mehrzwecktraktor Vielzwecktraktor Universaltraktor
Bauform	
- Fahrwerksbauform	Gleiskettentraktor, Gleisbandtraktor, Radtraktor (Standardtraktor, Allradtraktor)
- Rahmenbauform	Blockbauform, Halbrahmen-, Rahmentraktor (Bild 2)
- Baugruppen- ausführung und Anordnung	} Zugtraktor Gerätetraktor Systemtraktor (Kombinationstraktor, Integraltraktor)
- Lage der Zuord- nungs- und Ver- bindungsräume mit Geräten	
- Sitzposition des Fahrers	Frontsitztraktor Mittensitztraktor
- Spurweite	Normalspurtraktor Schmalspurtraktor (≤ 1 m)
- Größe der geometrischen Abmessungen	Minitraktor Kleintraktor Normaltraktor
- Größe der Bodenfreiheit	Stelzentraktor

1) viele der Bezeichnungen sind identisch mit der Bezeichnung der Bauform

Heute gilt für Traktorbezeichnungen in den RGW-Ländern der Standard ST RGW 612-77 „Traktoren, Begriffe und Definitionen“. Danach sind die Bezeichnungen als Begriffe sowie die dazugehörigen Definitionen festgelegt, die in den Ländern des RGW für Wirtschaft sowie Technik und Produktion verbindlich sind. Die Bezeichnungen sind gebildet nach

- dem Bestimmungszweck eines Traktors
- der Fahrwerksbauform.

Analysen, die über den RGW-Standard hinausgehen, ergeben weitere Bezeichnungen, die in Tafel 1 zusammengestellt sind. Hierin sind ordnende Gesichtspunkte für zweckmäßige Traktorbezeichnungen angegeben, die ebenfalls im Zusammenhang mit spezifischen Bezeichnungen der Traktorbauformen zu sehen sind.

3. Kennzeichnung der Traktorbauformen

Bei der Gestaltung des Grundaufbaus von Traktoren wird angestrebt, daß die innere und äußere Mechanik und die Ergonomie eines Traktors das Erzielen bestmöglicher technischer und ökonomischer Einsatzparameter im Verband eines Maschinen-Traktor-Aggregats gestatten. Mit dem Grundaufbau sind eine bestimmte Fahrleistung und ein sicheres Fahrvermögen zu gewährleisten. Ebenso sind geringe Verluste beim Erzeugen von Antriebs- bzw. Zugkräften und ausreichende Stabilitäten beim Antreiben, Bremsen, bei asymmetrischem Zug oder auf geneigten Fahrbahnen zu sichern und Ackerbö-

Tafel 2. Merkmale zur Charakterisierung der Bauform und des technischen Standes der Traktoren

Bauform	Merkmale
Standardtraktoren	große, angetriebene Hinterräder relativ kleine, nicht angetriebene Vorderräder Hinterachslast größer als vorn Fahrerplatz hinten Achsschenkelenkung vorn Pendelachse vorn relativ kurzer Radstand Geräteanbau hinten, eventuell seitlich
Standardtraktoren mit zusätzlichem Vorderrad-antrieb	große, angetriebene Hinterräder optimal große angetriebene Vorderräder Fahrerplatz hinten Achsschenkelenkung vorn Komfortkabine Geräteanbau hinten, eventuell vorn
Traktoren mit Allradantrieb	gleichgroße, angetriebene Räder Schwerpunkt weit vorn sehr gute Traktion Allradbremsung Komfortkabine Getriebe mit Lastschaltung
Traktoren mit großer Universalität	
Frontsitztraktoren	vier gleichgroße Räder, Allradantrieb beide Achsen ungefähr gleich belastet Achsschenkelenkung, eventuell Allradlenkung Kraftheber und Zapfwellen vorn und hinten 3 Anbau Räume, Ladefläche Rahmenbauform Allradantrieb relativ kleine Räder Federung hohe Straßenfahrgeschwindigkeit
1. Konzept Unimog	Blockbauform mit Hilfsrahmen ungefedert vom Standardtraktor abgeleitet bestes Frontsichtfeld aller Bauformen
2. Konzept IN-trac	gleichgroße, angetriebene Räder Sitzposition mittig zwischen den Achsen z. T. Rückfahreinrichtungen
Mittensitztraktoren	Rahmenbauform Vorderachse gefedert
1. Konzept MB-trac	
Geräte-träger	Antriebsatz mit Holm(en) relativ stark belastete Hinterachse Geräteanbau hinten, mittig, vorn und seitlich gute Sicht auf alle Anbau Räume Frontladeranbau
Sondertraktoren	den Einsatzbedingungen spezifisch angepaßte Bauformen

den sowie Pflanzenbestände beim Befahren zu schonen. Von den Möglichkeiten der Baugruppenzuordnung bei Traktoren haben sich im Verlauf der Entwicklung bestimmte Kombinationen herausgestellt und zu bevorzugten Bauformen geführt. Das sind:

- Standardtraktor (Hinterradantrieb, Bild 3a)
- Standardtraktor mit zusätzlichem Vorderradantrieb (Bild 3b)
- Traktor mit Allradantrieb auf der Basis des Standardtraktors mit optimal großen Vorderrädern [4]
- Traktoren mit größerer Universalität als Standardtraktoren

Tafel 3. Tendenzielle Beziehung von Traktorbauform und Motorleistung

Motorleistung P_e (kW)	Traktorbauform (Universaltraktoren)	
20... 40	Standardtraktor mit Hinterradantrieb	} Systemtraktor
40... 130	Standardtraktor mit Vierradantrieb, optimal große Vorderräder	
80... 160	Zugtraktor mit gleichgroßen Rädern	

- Geräteträger (Bild 3e)
- Systemtraktoren als Mittensitz- oder Frontsitztraktor (Bilder 3c und 3d)
- Sondertraktoren
- Schmalspurtraktoren
- Stelzentraktoren
- Hangtraktoren u. a.

Sondertraktoren ergeben sich vor allem durch eine spezifische Anpassung an den Anwendungsbereich oder den Bestimmungszweck durch

- Vergrößern der Bodenfreiheit
- Anpassen an die Reihenweiten durch die Spurweite (Schmalspurtraktor) oder Anzahl der Spuren (Dreiradtraktor)
- mehrere und große Anbau Räume mit erkennbarem Übergang zu Maschinen- oder Großgeräteträger u. a.

Die Merkmale zur Charakterisierung der Traktorbauformen sind in Tafel 2 dargestellt.

Die Traktorbauformen haben sich wesentlich in Abhängigkeit von den auszuführenden Arbeitsarten und dem dafür erforderlichen Leistungsbedarf entwickelt, und es läßt sich eine tendenzielle Beziehung zwischen Traktorbauform und installierter Motorleistung herstellen (Tafel 3). Eine globale Beurteilung der Traktorbauformen ist wie folgt möglich:

- erreichbare Arbeitsproduktivität, z. B. durch eine entsprechende Zugfähigkeit
- Herstellungskosten, wirtschaftliche Einsatzmöglichkeit und Verwendung für weitere Auslastung (jahreszeitliche und leistungsmäßige Auslastung)
- Aufwand und Bedingungen für Zuordnung und Verbindung (z. B. Zeitaufwand und Hilfseinrichtungen für Gerätewechsel)
- Bauvolumen, -masse und -länge
- Fortbewegungsvermögen, Manövrierfähigkeit und Fahrsicherheit leer und im Arbeitszustand
- Anteil der Zusatzlast auf die Treibräder im Arbeitszustand (Achslaständerung)
- Kontroll- und Korrekturmöglichkeiten des Arbeitsablaufs (z. B. Sichtverhältnisse, „Schau-voraus“- oder „Schau-Dichum“-System, Bedienungsaufwand usw.)
- Wartungsmöglichkeiten und Fahrkomfort.

4. Zusammenfassung

Um den vielfältigen Aufgaben in der Landwirtschaft optimal zu genügen, ist eine Reihe von Traktorbauformen entstanden, die aus verschiedenen Gesichtswinkeln unterschiedliche Bezeichnungen erhalten haben. Die daraus entstandenen Bedingungen, daß für ein und dieselbe Bauform mehrere Bezeichnungen verwendet werden, ergeben sogar Probleme in Fachkreisen. Der Beitrag sollte

Fortsetzung auf Seite 76

Zur technologischen Projektierung von Verfahren und Prozessen der Tierproduktion

Prof. Dr. sc. agr. D. Lätzsch/Dipl.-Agr.-Ing. T. Heidenreich/Dipl.-Agr.-Ing. T. Schmidt
Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin

Die technologische Projektierung ist für die Rationalisierung und Rekonstruktion von Anlagen und Ställen der Rinder- und Schweineproduktion in die Gesamtheit der Vorbereitungsmaßnahmen als wesentlicher Abschnitt eingebunden. Sie bildet eine wichtige Voraussetzung für die wissenschaftlich begründete Investitionsvorbereitung.

Eine rechnergestützte technologische Projektierung bringt im Vergleich mit der bisher angewendeten manuellen Methode entscheidende Vorteile. Alphanumerische Kalkulationen und Ergebnisausdrucke wie auch die Darstellung grafischer Sachverhalte sind möglich.

Über die Produktionsvorbereitung wird die Effektivität einer Rationalisierungs- oder Rekonstruktionsmaßnahme entscheidend beeinflusst. Komplizierte verfahrenstechnische, verfahrensorganisatorische sowie verfahrensökonomische, aber auch verfahrensbio- logische Zusammenhänge erfordern ein Vorausdenken im Sinn des technologischen Projekts. Unter Beachtung der gegebenen Produktionsbedingungen sind neben dem technologischen Projekt ein ausrüstungstechnisches und ein bautechnisches Projekt zu erarbeiten. Die technologische Projektierung nimmt in der Verfahrensgestaltung bei Beachtung aller notwendigen Vorbereitungsmaßnahmen eine dominierende Stellung ein. Sie stellt die Voraussetzung für die Ausrüstungs- sowie für die Bauprojektierung dar und ist mit betrieblichen und territorialen Planungen abzustimmen.

Der Umfang der technologischen Projektierung ist von der zu lösenden Rationalisierungsaufgabe abhängig.

Zwischen einfachen Formen der Rekonstruktion, z. B. Wechsel von bisheriger Futterverteilung mit Traktor und Frontlader zum künftigen Einsatz eines Futterverteilwagens, bis hin zu Erweiterung oder Neubau von Anlagen ist zu unterscheiden. In Verbindung damit steht die Aufgabenverteilung und Zusammenfassung des Projektierungskollektivs, in dem immer der landwirtschaftlich ausgebildete Fachkader der LPG bzw. des VEG infolge seiner exakten Kenntnisse der betrieblichen Bedingungen und des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses eine entscheidende Position einnimmt. Bei größeren Projektierungsmaßnahmen ist es richtig, Spezialisten aus Projektierungseinrichtungen, die sich mit der landwirtschaftlichen Vorbereitung von Rekonstruktionsmaßnahmen befassen, hinzuzuziehen.

Sobald die Aufgabe zur Rekonstruktion fest-

geschrieben ist, erfolgt in der technologischen Projektierung die Analyse des Ist-Zustands und die Projekterarbeitung nach Lösungsvarianten.

Nachdem in der Aufgabenstellung vor allem betriebliche und territoriale Zwecke und Bedingungen unter Beachtung volkswirtschaftlicher Zielstellungen und Richtwerte charakterisiert werden, sind in der Analyse für die Projektierung wesentliche Gegebenheiten zu erfassen (z. B. Bauzustand sowie Abmessungen vorhandener Gebäude, nutzbare Lagerkapazitäten). Danach werden für den Hauptprozeß, aber ebenso für Hilfsprozesse mehrere mögliche technologische Lösungen erarbeitet.

Jede dieser Varianten ist zu bewerten, um am Schluß eine den vorhandenen Bedingungen entsprechende effektive Verfahrenslösung auswählen zu können.

In dem Maß, wie Computerarbeitsplätze in der Landwirtschaft zur Verfügung stehen, bietet es sich an, die komplizierten Schrittfolgen bei der rechnerischen Ermittlung aller im Projekt auszuweisenden Sachverhalte und vor allem die großen Datenmengen mit Hilfe von Rechnern zu bewältigen.

Bei Anwendung der konventionellen Projektierungsmethode unterbleibt häufig die Ausarbeitung mehrerer Varianten für ein Rekonstruktionsvorhaben. Erst eine rechnergestützte technologische Projektierung erlaubt die konsequente Anwendung des Varianten- und Bewertungsgrundsatzes.

Sie ist mit folgenden Vorteilen verbunden:

- Die Nutzung rechnergestützter Methoden erhöht die Qualität der Projektlösung beträchtlich, weil die Erarbeitung von Projekten durch eine umfassende Untersuchung von Varianten erfolgt. Es wird praktikabel, die technologisch optimale Lösung für die jeweiligen Produktionsbedingungen zu finden.
- Alle Projektanten verwenden methodisch einheitlich Algorithmen, die in Form von Programmen vorliegen. Die Anwendung von Rechnerprogrammen verhindert methodische Projektierungsfehler. Somit sind Projektanten auch mit unterschiedlicher Erfahrung auf diesem Gebiet in der Lage, nach kurzer Einarbeitungszeit diese Programme schöpferisch anzuwenden. Mitarbeiter mit geringer Erfahrung und Routine bzw. Projektanten, deren Tätigkeitsfeld wechselt, müssen sich bei der bisherigen Projektierungsmethode unter höherem Zeitaufwand diese Algorithmen

erst erarbeiten bzw. in Nachschlagewerken auffinden.

- Die Zeit für die Erarbeitung technologischer Lösungssuggeren – die sog. Durchlaufzeit des Projekts – vermindert sich bei gleichzeitig höherer Qualität. Viele Einzelinformationen, die Spezialwissen eines Projektanten darstellen oder in Katalogen gespeichert sind, oft aber ungenutzt bleiben, werden verlustlos zugänglich und über kurze Zugriffszeiten abrufbar.
- Rechnergestützte Projektierung befreit den Bearbeiter von lästigen Routinearbeiten. Im Dialog zwischen Projektant und Rechner soll das schöpferische Vermögen des Menschen genutzt werden, um eine optimale Gesamtlösung zu erhalten.

Die konventionelle Projektierungsmethode unterscheidet sich von der rechnergestützten im Inhalt sowie in der Handhabung. Sie enthält und nutzt das menschliche Denkvormögen als untrennbaren Bestandteil, was meist keine ausdrückliche Erwähnung findet. Nur formalisierbare Rechenoperationen werden Taschen- oder Tischrechnern übertragen. Der Projektant führt mit seinen Gedanken den Projektierungsprozeß und bestimmt nach Schrittfolgen das methodische Vorgehen.

Bei der rechnergestützten Projektierung können ganze Teile der Projekterarbeitung, es sind vorerst deterministische Schritte, dem Computer übertragen und in den Programmablauf exakt eingeordnet werden. Die rechnergestützte Projektierung fordert vom Projektanten im Dialog ein hohes Maß an Fertigkeiten, Fähigkeiten und Entscheidungen im Projektierungsprozeß. Im Wechselspiel zwischen Projektant und Rechner soll gerade das schöpferische Vermögen des Menschen genutzt werden, um die optimale technologische Gesamtlösung zu erhalten. Die hohe Rechengeschwindigkeit erlaubt es, in kurzer Zeit für eine gegebene Aufgabe mehrere Varianten in der Form von technologischen Projekten zu erarbeiten, zu bewerten, zu vergleichen und die Vorzugslösung zu finden.

Diese Betrachtungen führen zu der Auffassung, daß die Entwicklung der rechnergestützten Projektierungsmethodik nur stufenweise geschehen kann.

Die *erste Stufe* ist durch viele übersichtliche Einzelprogramme gekennzeichnet, die nur lose zusammenhängen und einen hohen Grad an Selbständigkeit haben.

Die *zweite Stufe* hat die Aufgabe, die Verflechtung der Einzelprogramme über Ein- und Ausgabedaten zu realisieren, die zwi-

Fortsetzung von Seite 75

deshalb Anregung für zweckmäßige Ordnungsprinzipie zur Wahl und Festlegung von Traktorbezeichnungen sein, zumindest aus technisch-einsatztechnischer Sicht.

Literatur

- [1] Kutzbach, H.-D.: Allgemeine Grundlagen, Akkerschlepper, Fördertechnik. Hamburg, Berlin: Verlag Paul Parey 1989.
- [2] Kühn, G.: Maschinen und Anlagen für die Pflanzenproduktion. Berlin: VEB Dt. Landwirtschaftsverlag 1988.

[3] Renius, K.: Traktoren. München: BLV Verlagsgesellschaft 1985.

[4] Pfeiffer, T.; Schulz, H.: Stand und Tendenzen im internationalen Traktorenbau. Kraftfahrzeugtechnik, Berlin (1980)3, S. 80–83.

[5] Schulz, H.; Blumenthal, R.: Bemerkungen zu Systemtraktoren. agrartechnik, Berlin 36(1986)12, S. 563–564.