

Standardisierung auf dem Gebiet des Traktorenbaus

Obering. R. Blumenthal, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Traktorenwerk Schönebeck

Trotz der zunehmenden Anzahl selbstfahrender Landmaschinen im Mechanisierungsprozeß der Landwirtschaft bleibt der Traktor durch seine universelle Verwendbarkeit ein wichtiges Grundmittel für die Einsatzbereiche Bodenbearbeitung, Saatbettvorbereitung, Aussaat und Pflanzung, Pflanzenpflege, Düngung und landwirtschaftlicher Transport. Der Traktor selbst ist – von einigen Ausnahmefällen (z. B. Festfahren im Silo) abgesehen – kein für die Landwirtschaft nutzbares Arbeitsmittel. Erst als Aggregat mit Geräten bzw. Landmaschinen, die wiederum ohne Traktor keinen praktischen Gebrauchswert haben, z. B. Bodenbearbeitungsgeräte, Front- und Hecklader, Anhänger usw., kann er produktiv eingesetzt werden.

Die notwendige Eignung des Traktors, als Grundmaschine gute Voraussetzungen zur Aggregatbildung zu haben, zwingt zu einer bestimmten Gesamtkonzeption. Die ökonomische Nutzung dieses Grundmittels erfordert außerdem, bestimmte Gruppen von Landmaschinen und Geräten für einen Traktorentyp zu schaffen, die anbau- oder anhängfähig und agrotechnologisch verwendbar sind. Waren diese Fakten und Prämissen in der Vergangenheit vordringlich die Angelegenheit von Firmen, so wurde diese Aufgabe mit der Veränderung der gesellschaftlichen Verhältnisse in der Landwirtschaft eine nationale und mit dem Beginn der Zusammenarbeit im RGW eine internationale Aufgabe.

Eine der wichtigsten, wenn auch zugleich schwierigsten Aufgaben war und ist es, den vielfältigsten Einsatzbedingungen beim Durchführen landwirtschaftlicher oder industrieller Arbeiten durch Traktorenaggregate mit möglichst wenig unterschiedlichen Konstruktionsformen und Klassen zu entsprechen. Die agrotechnischen Verfahren sind aber so mannigfaltig und von vielen verschiedenen Faktoren abhängig, daß sich die Traktorenkonzeptionen vor allem durch die unterschiedlichen Traktorennutzleistungen, aber auch durch grundlegend verschiedene Konstruktionsausführungen oder zumindest durch verschiedene Anordnungen der Grundbauelemente und Baugruppen unterscheiden. Eine der wesentlichsten Arbeiten auf dem Gebiet der Standardisierung wurde deshalb in der Klassifizierung von Traktoren gesehen. Die erste Methode, eine Klassifizierung zu erreichen, war eine Einteilung hinsichtlich der Motorleistung, indem bestimmte Leistungsbereiche als Klassen deklariert wurden. Die in der Vergangenheit in starkem Maß vollzogene Arbeitsproduktivitätssteigerung der Traktoren führte zu einer erheblichen Leistungserhöhung und zur Instabilität der getroffenen Leistungsstufung. Als nächster Klassifizierungsparameter wurde deshalb die Nennzugkraft gewählt. Über den Standard TGL 33-50001 wurde der Standard ST RGW 628-77 erarbeitet. Er gilt als Grundlage zur Klasseneinteilung (Tafel 1).

Tafel 1. Klasseneinteilung nach dem RGW-Standard ST RGW 628-77 „Zugkraftklassen“

Zugkraftklasse des Traktors	Nennzugkraft kN	Zugkraftklasse des Traktors	Nennzugkraft kN
0,2	2	6	60
0,6	6	8	80
0,9	8	10	100
1,4	14	15	150
2	20	25	250
3	30	35	350
4	40	50	500
5	50		

Bei der Zuordnung des Traktors zu den Zugkraftklassen 0,2 bis 8 muß der tatsächliche Wert der Nennzugkraft des Grundmodells in den Grenzen liegen, die durch folgende Ungleichung ermittelt werden:

$$0,9 F_{Zk \text{ nenn}} \leq F_{Zk} \leq 0,9 F_{Zk \text{ nenn} + 1}$$

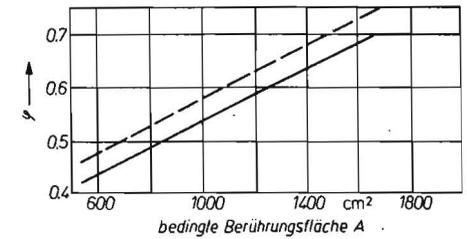
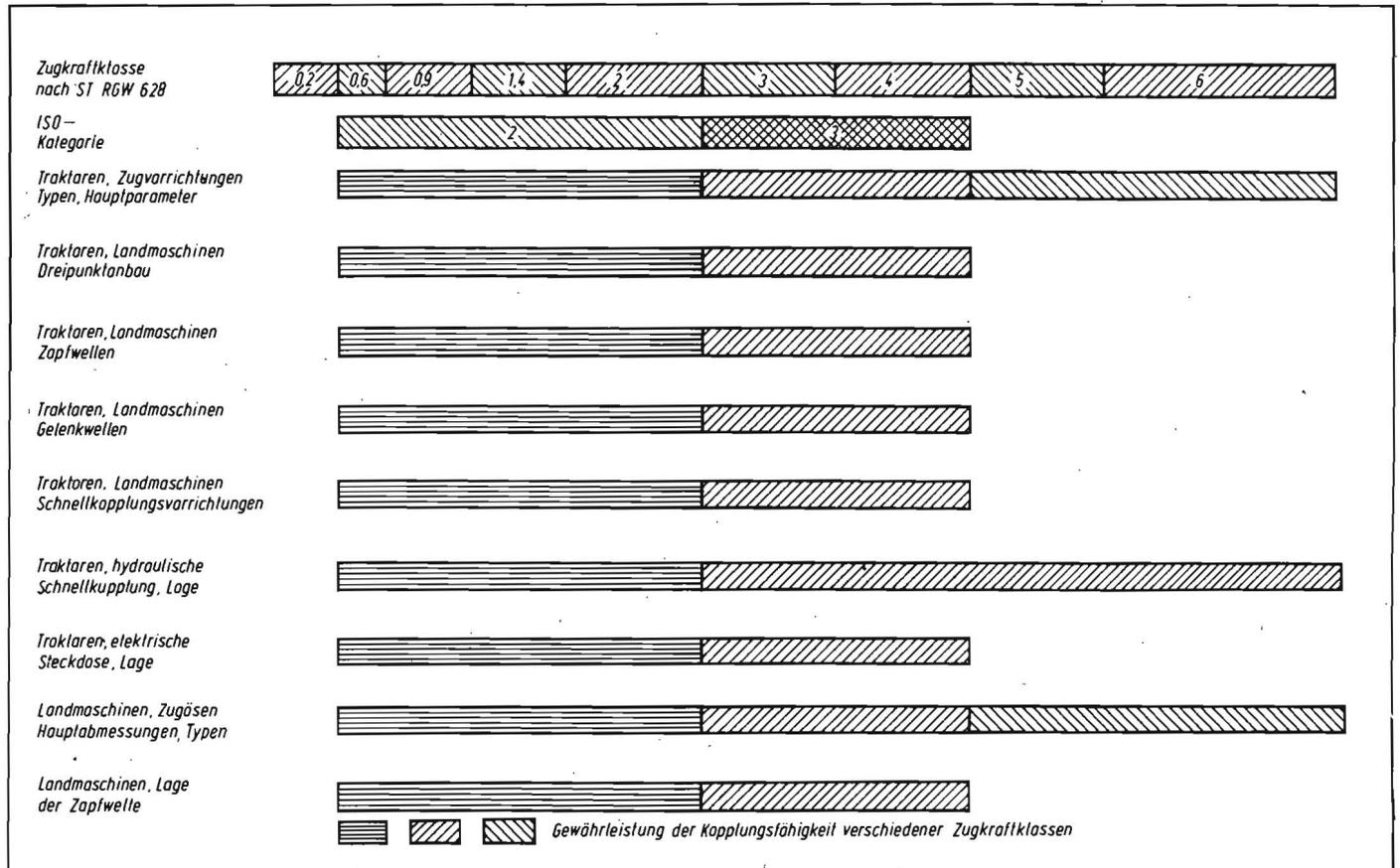


Bild 1. Ermitteln des Ausnutzungsbeiwerts ϕ der Adhäsion

Bild 2. Ausgewählte Standardisierungsthemen – Zuordnung zu RGW-Zugkraftklassen



Die gewählte Motorleistung ist ein wichtiges Kriterium für die Dimensionierung des Triebwerks, des Fahrwerks und der Baugruppen zur Aggregatbildung. Über die konstruktiv bedingte und möglichst zu minimierende Eigenmasse sowie über die gewählte Reifendimension, die ebenfalls in direkter Beziehung zu Leistung und Eigenmasse steht, ergibt sich die Einstufung in eine Zugkraftklasse. Für den entsprechenden Reifen wird für das Ermitteln der Nennzugkraftklasse ein Adhäsionsbeiwert ϕ nach Standard TGL 33-50002 festgelegt (Bild 1). Für diese Ermittlungen sind Ergebnisse aus Messungen im praktischen Einsatz heranzuziehen.

Den Traktoren der standardisierten Zugkraftklassen werden bestimmte agrotechnische Aufgaben zugeordnet. Dies ist eine sehr wesentliche Tatsache, weil auf dieser Basis eine Reihe von wichtigen Gemeinsamkeiten zur Konstruktion und damit zur Standardisierung aufgebaut werden kann. Eine mögliche, wenn auch nicht verbindliche zusätzliche Einteilung nach bestimmten Hauptaufgaben und Haupteinsatzgebieten ist in Tafel 2 dargestellt. Aufgrund der international üblichen Ausführungsformen von Traktoren kann man hinsichtlich der zugeordneten Haupteinsatzgebiete davon ausgehen, daß die Energiebilanz dieser Traktorenklassen annähernd gleich ist oder zumindest in einem nicht großen Toleranzfeld liegt. Damit wird auch festgestellt, daß die Zugleistung und die Zug-

Tafel 2. Zusammenfassung von Zugkraftklassen, entsprechend dem Haupteinsatzzweck (Zugleistung $P_z = F_{zx} \cdot v_f$)

Zugkraft F_{zx}	2 ... 6 kN	9 ... 14 kN	20 ... 30 kN	40 ... 60 kN	80 ... 500 kN
Haupteinsatzzweck	Gartentraktor Geräteträger	Pflege leichte Bodenbearbeitung Hackfrucht Transport	mittlere Bodenbearbeitung Transport Pflanzen Erstumschlag	schwere Bodenbearbeitung Transport	Spezialausführung Kettentraktor Urbarmachung
Baugruppen zur Aggregatbildung	Dreipunktanbau Zapfwelle Anbaugerätebefestigung	Zugpendel, Hubkupplung, Dreipunktanbau, Zapfwelle, Achslastverstärker, Anhängerkupplung			Dreipunktanbau Anhängerkupplung

kraft dieser Traktoren in einer bestimmten Größenordnung liegen.

Eine wesentliche Aufgabe im RGW-Bereich ist – auch für die Durchführung von Exportaufgaben –, Gemeinsamkeiten für die Konstruktion von Traktoren zu finden, die es ermöglichen, vor allem bei der Aggregatbildung Landmaschinen und Geräte von verschiedenen Herstellern zu verwenden, um bestimmte agrotechnische Aufgaben zu lösen.

Die auf der Basis des Standards ST RGW 628-77 ableitbaren gemeinsamen Merkmale gestatten eine weitere Arbeit, die zu Standards, vor allem für Bauelemente der Traktoren zur Aggregatbildung, und zu Vorausset-

zungen für das Verwenden mehrerer Landmaschinen- und Gerätearten führt. Eine ökonomische Aufgabe für Gegenwart und Zukunft hinsichtlich der zu findenden Gemeinsamkeiten der verschiedenen Traktorenproduzenten ist, daß eine Basis für die weitere Standardisierungsarbeit auf dem gesamten Traktorensektor gefunden wird. Ausgangspunkt dafür war die 25. Tagung des RGW im August 1971. Dort wurde die Annahme eines Komplexprogramms zur weiteren Vertiefung und Vervollkommnung der Zusammenarbeit festgelegt. Verbindliche Beschlüsse von Vereinheitlichungsergebnissen für den internationalen Warenaustausch auf der Basis der Konvention über Anwendung der Standards

Bild 3. Auszüge aus dem Fachbereichstandard TGL 26171 Landwirtschaftliche Traktoren; Zugvorrichtungen; Typen, Hauptkennwerte und Maße; Forderungen; Lage. Verbindl. ab 1. Juli 1983

Seite 2 TGL 26171

TGL 26171 Seite 3

1.3. Die Hauptkennwerte der TZV1 müssen dem Bild 1 und der Tabelle 1 entsprechen.

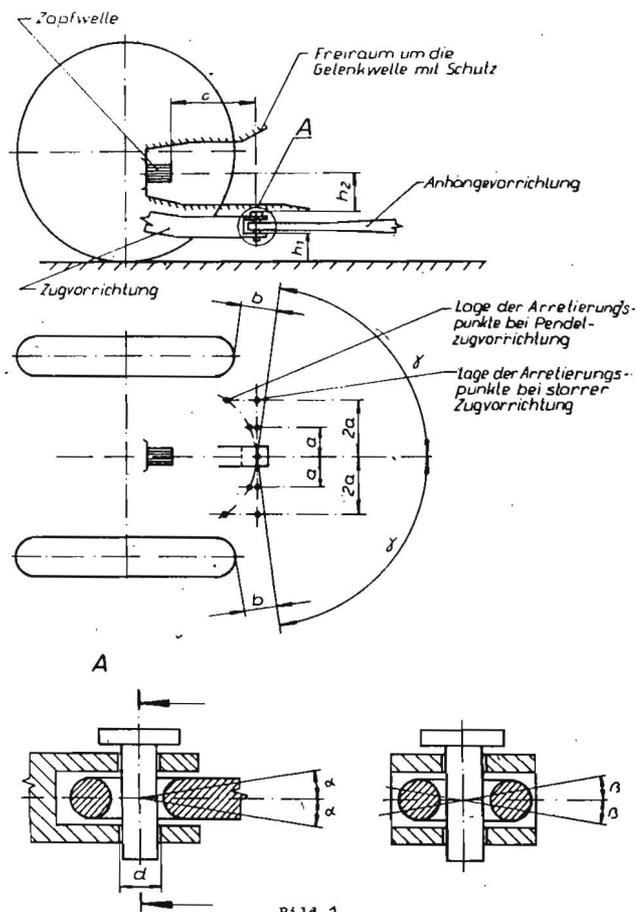


Tabelle 1

Bezeichnung des Kennwertes	Kurzzeichen	Kennwert			
		TZV1-1		TZV1-2	
Typengröße der Zugvorrichtung (TZV)	-	TZV1-1		TZV1-2	
Zugkraftklasse des Traktors	-	0,6 bis 2	3	4	5 und 6
Zugehörige Anhängervorrichtung (AV) nach TGL 26052	-	AV1-A1 AV1-B		AV1-A2	
Bohrungsdurchmesser der TZV	d	33		46	
Abstand von Stirnfläche Traktorzapfwelle bis Mitte Bohrung	c	400 ± 10		500 ± 10	
Höhe der TZV über der Abstandsfläche min.	h ₁	250	300	430	
Abstand der Fixierungen der TZV untereinander	a	80 ± 2		120 ± 2	
Freiraum bis zu den Hinterrädern oder anderen Teilen des Traktors min. bei kleinster Spurweite	b	50			
Schwenkbereich der AV, vertikal in der TZV in der Längsachse min.	α	20°			
Schwenkbereich der AV, vertikal in der TZV, quer zur Längsachse min.	β	20°			
Drehbereich der AV in der Horizontalebene min.	γ	65°			
Abstand von Mitte Zapfwelle bis obere Kante des Zugpendels min.	h ₂	200 ^{* 2)}	230 ^{* 2)}	-	

Anmerkung:

- Die in Bild 1 und Tabelle 1 festgelegten Kennwerte müssen erfüllt werden unter folgenden Bedingungen:
- Der Abstand der Radachse bis zur Aufstandsfläche des Traktors muß gleich dem statischen Reifenradius sein.
 - Die Aufstandsfläche des Traktors darf sich nicht verformen und muß eine horizontale Ebene sein.
 - Die Kennwerte gelten für den gesamten Reifensatz des Traktors.

1.4. Die TZV1 muß die in Tabelle 2 aufgeführten statischen Belastungen aushalten, die an die Zuggabel längs der Achse des Verbindungsbolzens angelegt wird.

Tabelle 2

Traktorzugkraftklasse	0,6	0,9	1,4	2	3	4	5	6
Belastung, N min.	2250	4000	5000	6000	7000	10000	13000	15000

* 2) Konstruktionsmaß zur Einhaltung des Freiraumes um die Gelenkwelle nach TGL 33873/01

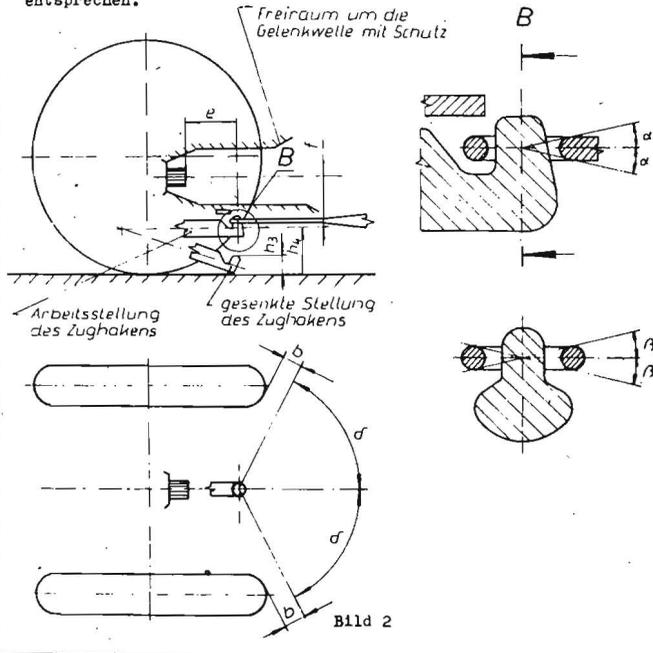
2. ZUGVORRICHTUNG TYP 2

2.1. Die Zugvorrichtung des Typs 2 (TZV2) ist vorgesehen zur Kopplung des Traktors mit Sattelhängern und auf deren Basis gestalteter Landmaschinen, die eine Anhängervorrichtung AV2 und Deichselanordnung nach TGL 26052 besitzen.

2.2. Die TZV2 muß ein geschmiedetes Verbindungsteil in der Form eines Hakens besitzen.

2.3. Die TZV2 muß gewährleisten: Aufnehmen der Zugöse des Sattelhängers (der Landmaschine), Anheben der Deichsel in Arbeitsstellung, automatisches Verschließen der Hakenöffnung, mechanische Feststellung des Zughakens in Arbeitsstellung sowie Entkoppeln des Aggregates. Die Steuerung der angegebenen Vorgänge muß vom Fahrersitz aus erfolgen. Ein Entkoppeln des Aggregates während des Betriebes durch Einwirkung einer nach oben gerichteten Kraft der Anhängervorrichtung auf den Traktor muß ausgeschlossen sein.

2.4. Die Kennwerte der TZV2 müssen dem Bild 2 und der Tabelle 4 entsprechen.



2.5. Die TZV2 muß den Betrieb mit angekoppelten Maschinen bei statischer Vertikalbelastung, nach Tabelle 3, die an die Hakenöffnung angelegt wird, gewährleisten.

Tabelle 3

Zugkraftklasse des Traktors	0,6	0,9	1,4	2	3	4	5	6
Belastung N min.	6000	10000	14000	18000	20000	20000	30000	35000

Tabelle 4

Bezeichnung des Kennwertes	Kurzzeichen	Kennwert	
		TZV2-1	TZV2-2
Typengröße der Zugvorrichtung (TZV)	-	TZV2-1 TZV2-2	
Zugkraftklasse des Traktors	-	0,6 bis 3 ^{*3)}	3 und 5 und 6
Zugehörige Anhängervorrichtung (AV) nach TGL 26052	-	AV2-A1	AV2-A2
Abstand von der Stirnseite der Traktorzapfwelle bis Mitte Zughaken	e	160 + 25 - 20	500 ± 10
Abstand von der Aufstandsfläche bis zur Oberkante des Zughakens max.	b ₃	130	200
Abstand von der Auflagefläche des Zughakens in Arbeitsstellung bis zur Aufstandsfläche	b ₄	400 + 75 - 100	450 + 100 - 75 500 + 50 - 95
Schwenkbereich der AV, vertikal in der TZV in der Längsachse min.	α	20°	
Schwenkbereich der AV, vertikal in der TZV, quer zur Längsachse min.	β	20°	
Drehbereich der AV in der Horizontalebene min.	σ	55°	
Freiraum bis zu den Hinterrädern oder anderen Teilen des Traktors min. bei kleinster Spurweite	b	50	
Abstand von der Auflagefläche des Zughakens bis zur Zapfwelle max.	f	230	-

*3)

Nur für Radtraktoren mit Vorder- und Hinterrädern ungleicher Größe

des RGW im Jahr 1974 sind weitere Konsequenzen und zugleich die Basis für die internationale Standardisierungsarbeit. Die in der Vergangenheit auf dem Gebiet des Traktorenbaus geleistete Standardisierungsarbeit läßt sich in drei Komplexe einordnen:

- Festlegungen zu Baugruppen der Traktoren, wozu in erster Linie technische Forderungen und die zugehörigen Prüfmethoden zählen, z. B. Getriebe, Kupplungen und Motoren
- Festlegungen zu Baugruppen und Einzelteilen (Bild 2), die die Kopplung des Systems Traktor-Landmaschine gewährleisten, z. B. Zugvorrichtung, Dreipunktbau, Hydrauliksystem, Schnellkopplungsvorrichtungen, Zapfwellenanordnungen, Gelenkwellen
- Festlegungen allgemeiner Art zu konstruktiven Anforderungen an Traktoren und Landmaschinen, z. B. Sicherheitstechnik, Symbole für Bedienung und Wartung, Kabinen.

Während für spezielle Traktorenbaugruppen nicht immer eine Zuordnung zu den Zugkraftklassen notwendig ist, wird dies im Zusammenhang mit der Aggregatbildung Traktor-Landmaschine unumgänglich, d. h., entsprechend dem Leistungsvermögen des Traktors sind gleichzeitig die entsprechen-

den Landmaschinen, vom Arbeits- und Leistungsbedarf ausgehend, dem Traktor anzupassen. Um die leistungs- und arbeitsmäßig zugeordneten Landmaschinen zum Aggregat mit dem Traktor verbinden zu können, sind wichtige Baugruppen, die dem Kopplungsprozeß dienen, zu standardisieren. Ein derartiges Ziel war z. B. in der RGW-Aufgabe Nr. 17.051.16-77 – Landwirtschaftliche Traktoren, Zugvorrichtungen, Typen, Hauptparameter – gestellt worden. Die Gültigkeit dieses Themas war auf den Zugkraftbereich von 6 bis 60 kN begrenzt. Standardisiert wurden das Zugpendel und die Hubkupplung für die Zugkraftklassenbereiche 6 bis 20 kN, 30 bis 40 kN und 50 bis 60 kN (ST RGW 17.051.16-77; TGL 26171, Bild 3). Im Ergebnis liegen konkrete und einheitliche Festlegungen für bestimmte Zugkraftklassenbereiche vor, deren Einhaltung die Koppelbarkeit mit den entsprechenden Landmaschinen garantiert. Innerhalb des Standards werden bestimmte konstruktive Forderungen und Festlegungen getroffen, wie z. B. Deichselanschlag, Querneigung der Zugöse, Abstand Zapfwelle-Koppelpunkt usw.

Ein weiteres Beispiel liefert das RGW-Thema „Traktoren und Landmaschinen, Dreipunktanbauvorrichtung“ für den Zugkraftklassenbereich von 6 bis 40 kN. Dieses Standard-

thema beinhaltet die Schaffung einheitlicher Anschlußbedingungen für Landmaschinen und eine internationale Austauschbarkeit.

Als letztes Beispiel soll das RGW-Thema „Zapfwellen mit Schutz“ herausgegriffen werden. Hier gibt es Standardisierungsfestlegungen für die Zapfwelldrehzahlen 540 U/min und 1 000 U/min. Neben der Koppelbarkeit von Traktoren und Landmaschinen unterschiedlicher Hersteller ist die übertragbare Leistung bestimmt und eingegrenzt. Gerade diese Festlegungen gestatten das bereits eingangs erwähnte vorteilhafte Prinzip, daß zur ökonomischen Wirksamkeit der Traktorenleistungsklassen auch die zuzuordnenden Landmaschinen gewählt werden können.

Die Beispiele aus der Standardisierungsarbeit lassen deren Nutzen erkennen. Die Arbeit am internationalen Maschinensystem Teil 81 – Traktoren – des RGW zur Abstimmung von Hauptentwicklungstendenzen wird in der Perspektive noch weitere wirtschaftliche Vorteile bringen, die neben der Aggregatbildung und der Vorteile einer Austauschbarkeit von Traktor und Landmaschine eine Kooperation in der Fertigung im internationalen Maßstab gestatten.

A 2955