

Dieseldieselkraftstoffbedarf bei landwirtschaftlichen Arbeiten

Norbert Fröba, Mathias Funk

KTBL-Heft 58



Autoren

Dr.-Ing. Norbert Fröba
Dipl.-Ing. agr. (FH) Mathias Funk
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)
Bartningstraße 49 ■ 64289 Darmstadt
E-Mail: n.froebea@ktbl.de ■ m.funk@ktbl.de

© 2005

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)
Bartningstraße 49 ■ 64289 Darmstadt
Telefon (06151) 7001-0 ■ Fax (06151) 7001-123
E-Mail: ktbl@ktbl.de ■ www.ktbl.de

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) ■ Bonn

Redaktion
Dr. Jürgen Frisch ■ KTBL

Titelfoto
Günter Heitmann, Landwirtschaftskammer ■ Hannover

Vertrieb
KTBL ■ Darmstadt

Druck
Druckerei Lokay ■ Reinheim

Printed in Germany

Vorwort

Die Landwirtschaft zählt zu den energieintensiven Wirtschaftszweigen. Die Kenntnis des Dieselbedarfs der einzelnen Maschinen bietet die Chance, den Energieeinsatz in der Produktion landwirtschaftlicher Güter zu verringern. Aber auch vor dem Hintergrund der ab 2005 gültigen Änderungen des Agrardieselmgesetzes sind Dieselbedarfswerte von großem Nutzen, da im Antrag für die Mineralölsteuervergütung für Arbeiten, die zum Beispiel von einem Lohnunternehmen durchgeführt wurden, die tatsächlich verbrauchte Dieselmenge anzugeben ist.

Das KTBL hat dies zum Anlass genommen, ein Kompendium des Dieselbedarfs bei landwirtschaftlichen Arbeiten zusammenzustellen. Für die Arbeitsgänge von der Bodenbearbeitung bis zur Ernte und zu Ladearbeiten auf dem Hof sind typische Maschinen und Maschinenkombinationen zusammengestellt. Für diese wird der Dieselbedarf in Abhängigkeit von der Schlaggröße und weiteren Einflussgrößen, etwa der Ausbringmenge, der Erntemenge oder des Bodenbearbeitungswiderstandes, in Liter je Hektar ausgewiesen. Der Dieselbedarf ist dabei nach dem sehr exakten teilzeitspezifischen Kalkulationsmodell ermittelt, in dem die von der Schlaggröße abhängigen Verbrauchsanteile für zum Beispiel Wendungen am Feldende berücksichtigt werden.

In diesem Heft können alle, die sich für den Dieselbedarf bei landwirtschaftlichen Arbeiten interessieren, schnell die benötigten Bedarfswerte nachschlagen. Ein kurzer Überblick über die aktuellen Gesetzesänderungen rundet die Veröffentlichung ab.

KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN
IN DER LANDWIRTSCHAFT E. V. (KTBL)

Dr. Heinrich de Baey-Ernsten

Inhalt

Methodik, Tabellenstruktur	7
Stoppelparbeitung	8
Grundbodenbearbeitung	9
Saatbettbereitung	9
Wirtschaftsdüngerausbringung	11
Mineraldüngerausbringung	13
Bestellung	15
Pflanzenpflege	18
Mähdrusch	20
Strohbergung	21
Hackfruchternte	22
Futterernte	23
Ladearbeiten	29
Informationen zum Agrardieselselgesetz – Änderungen ab dem 01. Januar 2005	30

Methodik

Der Kraftstoffbedarf einer Maschine hängt von der zu leistenden Arbeit und von den Wirkungsgraden der Kraftübertragung ab. Bei Arbeiten mit Eingriff in den Boden hat dessen Bearbeitungswiderstand großen Einfluss auf den Leistungs- und damit Kraftstoffbedarf. Der Gesamtkraftstoffbedarf beinhaltet neben dem Anteil für die eigentliche Arbeiterledigung auch Anteile aus „unproduktiven“ Arbeiten, wie etwa Wenden, Fahrten zum und vom Feld, Rüst- und Verlustzeiten, die von der Schlaggröße beeinflusst werden. Bei größeren Schlägen verringert sich in der Regel der Wendezeitanteil während der Aufwand für Transporte und Fahrten steigt (Tabelle). Dies kann im Einzelfall zu höherem Kraftstoffbedarf bei größeren Schlägen führen.

Motoren verbrauchen absolut, aber auch auf die abgegebene Leistung bezogen, je nach benötigtem Drehmoment und geforderter Drehzahl, unterschiedlich viel Kraftstoff. Für die Berechnung wird deshalb das vom KTBL entwickelte **teilzeitspezifische Kalkulationsmodell** eingesetzt. Jeder Arbeitsgang wird daraufhin untersucht, welche Belastungszustände wie lange auftreten. Hier wird die aus der Arbeitswirtschaft stammende Unterteilung in Haupt-, Wende-, Versorgungs-, Verlust-, Warte-, Rüst- und Wegezeit genutzt.

Der Leistungsbedarf in der jeweiligen Teilzeit ergibt sich aus der Eigenbewegung des Fahrzeugs und der Arbeitsdurchführung. Berücksichtigt werden die unterschiedlichen Rollwiderstände der Fahrbahnen wie auch die vom Anbau- oder Anhängergerät auf das Zugfahrzeug übertragenen Vertikalkräfte. Während der Rüst- und Verlustzeiten wird unterstellt, dass der Motor sich im Leerlauf befindet.

Die Daten wurden so weit möglich für „passende“ Kombinationen von Antriebs- und Arbeitsgerät berechnet. Passend heißt, dass für die Hauptarbeit annähernd die maximale Motorleistung abgerufen wird. Sind andere Kriterien, wie beispielsweise die Hubkraft, entscheidend, wurden diese für die Auswahl der Kombination herangezogen. Dadurch können unterschiedliche Tendenzen des Kraftstoffbedarfs mit der Maschinengröße auftreten. Für den spezifischen Kraftstoffbedarf (auf die abgegebene Leistung bezogen) wird eine aus den Verbrauchsmessungen der Traktorentests des DLG-Testzentrums Technik abgeleitete Funktion eingesetzt, die ein durchschnittliches Verbrauchsverhalten wiedergibt.

Tabellenstruktur

Der Kraftstoffbedarf wird aufgrund der variierenden Anteile der Teilzeiten für die Schlaggrößen 1 ha, 2 ha, 5 ha, 10 ha, 20 ha, 40 ha und 80 ha ausgewiesen. Die unterschiedlichen Bodenbearbeitungswiderstände werden durch die Gruppen niedrig (n), mittel (m) und hoch (h) berücksichtigt. Die Maschinengröße hat nur einen kleinen Einfluss auf den Gesamtkraftstoffbedarf, da der absolut höhere Leistungsbedarf bei größeren Maschinen während kürzerer Zeiten pro bearbeiteter Fläche auftritt. Die Unterschiede entstehen in erster Linie durch die überproportionale Zunahme der Fahrzeugmassen. Die Maschinen wurden zu drei Gruppen (k: klein, d: durchschnittlich, g: groß) zusammengefasst.

Verbrauchswerte für spezifische Maschinen und Gerätekombinationen sind der KTBL-Datensammlung Betriebsplanung Landwirtschaft zu entnehmen (Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/2005; Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft; Darmstadt, 2004, 19. Auflage, 576 S.).

Tabelle: Den Schlaggrößen zugeordnete Entfernungen zum Feld und zwischen den Feldern

Entfernung	Schlaggröße [ha]						
	1	2	5	10	20	40	80
Zwischen Feld und Hof [km]	2	2	3	4	4	5	6
Zwischen Feld und Feld [km]	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3

Stoppelbearbeitung

Tätigkeit	M1)	B2)	AE3)	Schlaggröße [ha]						
				1	2	5	10	20	40	80
				Spezifischer Dieseldienststoffbedarf [l/ha]						
Stoppelgrubbern flach	k	n		6,3	5,6	5,0	4,7	4,5		
	k	m		9,0	8,1	7,4	7,1	6,8		
	k	h		15,0	13,5	12,4	11,9	11,5		
	d	n		6,9	5,9	5,1	4,8	4,5	4,4	4,3
	d	m		10,4	9,1	8,0	7,5	7,2	7,0	7,0
	d	h		15,8	13,8	12,4	11,8	11,3	11,1	11,0
	g	n		8,4	7,0	5,8	5,3	5,0	4,8	4,7
	g	m		10,6	9,0	7,7	7,2	6,8	6,6	6,5
	g	h		16,4	14,0	12,1	11,3	10,8	10,6	10,4
Stoppelgrubbern tief	k	n		7,4	6,7	6,2	5,9	5,7		
	k	m		11,1	10,3	9,7	9,4	9,1		
	k	h		18,4	17,0	15,9	15,5	15,1		
	d	n		8,1	7,1	6,4	6,1	5,8	5,7	5,7
	d	m		12,6	11,3	10,3	9,8	9,5	9,4	9,3
	d	h		19,2	17,4	16,0	15,4	14,9	14,7	14,7
	g	n		8,6	7,3	6,4	6,0	5,7	5,6	5,5
	g	m		12,8	11,3	10,0	9,5	9,1	9,0	8,9
	g	h		20,0	17,6	15,8	15,0	14,4	14,3	14,1
mit Scheibenegge	k	n		4,8	4,4	4,2	4,1	4,0		
	k	m		8,2	7,7	7,3	7,2	7,0		
	k	h		14,7	13,9	13,3	13,1	12,9		
	d	n		6,7	5,9	5,3	5,1	4,9	4,9	4,9
	d	m		9,4	8,4	7,8	7,5	7,3	7,3	7,3
	d	h		16,9	15,4	14,3	13,8	13,5	13,5	13,4
	g	n		7,5	6,3	5,5	5,1	4,9	4,8	4,8
	g	m		10,2	8,9	7,9	7,5	7,2	7,2	7,2
	g	h		17,7	15,7	14,2	13,6	13,2	13,1	13,1
mit Spatenrollegge	k	n		3,4	3,1	2,9	2,8	2,8		
	k	m		5,4	5,0	4,6	4,5	4,4		
	k	h		9,3	8,6	8,1	7,9	7,7		
	d	n		4,4	3,8	3,4	3,3	3,1	3,1	3,1
	d	m		6,4	5,6	5,1	4,9	4,7	4,6	4,6
	d	h		10,9	9,6	8,6	8,3	7,9	7,9	7,9
	g	n		5,1	4,2	3,6	3,4	3,2	3,1	3,1
	g	m		7,3	6,1	5,3	4,9	4,7	4,6	4,6
	g	h		11,8	9,9	8,6	8,1	7,7	7,6	7,5

1) M: Maschinengröße, k: klein, d: durchschnittlich, g: groß

Grundbodenbearbeitung

Tätigkeit	M1)	B2)	AE3)	Schlaggröße [ha]						
				1	2	5	10	20	40	80
				Spezifischer Dieseldienststoffbedarf [l/ha]						
Pflügen	k	n		16,6	16,0	15,8	15,7	15,5		
	k	m		25,9	24,9	24,6	24,6	24,3		
	k	h		45,0	43,6	43,2	43,1	42,6		
	d	n		17,5	16,4	15,7	15,6	15,4	15,5	15,5
	d	m		26,6	25,0	23,9	23,9	23,6	23,6	23,8
	d	h		49,1	46,5	44,6	44,6	44,1	44,1	44,3
	g	n		19,1	17,1	15,9	15,7	15,5	15,5	15,6
	g	m		28,8	26,0	24,3	24,0	23,6	23,6	23,8
	g	h		52,5	47,6	44,8	44,3	43,7	43,7	43,9
Pflügen mit Packer	k	n		19,1	18,4	18,2	18,2	17,9		
	k	m		30,2	29,1	28,8	28,8	28,4		
	k	h		56,0	54,2	53,7	53,6	53,0		
	d	n		20,0	18,6	17,7	17,6	17,3	17,4	17,5
	d	m		29,9	28,0	26,7	26,7	26,3	26,3	26,5
	d	h		53,5	50,5	48,3	48,3	47,7	47,7	47,9
	g	n		21,3	19,1	17,8	17,6	17,3	17,4	17,5
	g	m		31,7	28,6	26,8	26,6	26,2	26,2	26,3
	g	h		57,2	52,0	49,0	48,6	47,9	47,9	48,2
Tiefgrubbern	k	n		10,6	10,2	9,9	9,9	9,8		
	k	m		16,3	15,7	15,3	15,2	15,1		
	k	h		28,0	26,9	26,2	26,1	25,9		
	d	n		10,6	9,9	9,4	9,3	9,2	9,2	9,2
	d	m		17,4	16,3	15,6	15,4	15,2	15,2	15,2
	d	h		28,7	27,0	26,0	25,6	25,4	25,4	25,4
	g	n		11,0	10,0	9,3	9,1	8,9	8,9	8,9
	g	m		18,6	16,9	15,6	15,2	15,0	15,0	15,0
	g	h		31,6	29,1	27,2	26,6	26,2	26,2	26,2

Saatbettbereitung

Tätigkeit	M1)	B2)	AE3)	Schlaggröße [ha]						
				1	2	5	10	20	40	80
				Spezifischer Dieseldienststoffbedarf [l/ha]						
mit Fräse	k	n		7,4	7,1	7,0	6,9	6,9		
	k	m		10,8	10,4	10,1	10,1	10,0		
	k	h		17,2	16,6	16,2	16,2	16,0		

2) B: Bodenbearbeitungswiderstand, n: niedrig, m: mittel, h: hoch

3) AE: Ausgebrachte bzw. geerntete Menge