

Von Zapfwellenbremse und Nebraska Test zum DLG PowerMix - Traktorprüfung heute



Durchführung

- **Was wird geprüft**
- **Wie wird geprüft**
- **Wie wird interpretiert**



Angaben Motorleistung

- **ISO TR 14396**
- **ECE R120**
Messung der Nutzleistung (Maschinen)
- **ECE R24**
Abgase aus Dieselmotoren
- **97/68/EG**
Schadstoffe aus Verbrennungsmotoren
(Maschinen)
- **2005/25/EG**
Schadstoffe und Partikel aus Motoren



Ausrüstung des Prüfmotors

Vorgeschriebene Ausrüstungsgegenstände zur Leistungsmessung:

- Ansaugsystem
- Schalldämpferanlage
- Kraftstoffpumpe / Einspritzung
- Elektrische Einrichtung
- Turbolader / Kompressor
- Abgasreinigung



Ausrüstung des Prüfmotors

Abzubauenende Nebenverbraucher und Ausrüstungsteile:

- Kompressor für Bremsanlagen
- Hilfskrafteinrichtung für Lenkanlagen
- Kompressor für die Federung
- Klimaanlage



Ausrüstung des Prüfmotors

Unterschiede:

	ISO TR 14396	ECE-R 120	ECE-R 24	97/68/EG	2005/25/EG
Kühler	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
Lüfter	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein

Angaben Motorleistung

ISO TR 14396 ECE R120 97/68/EG 2005/25/EG	ECE R24
--	----------------



Zapfwellenleistung

HORIBA HD 600

Elektrische Bremse
Asynchronmaschine
Generatorbetrieb

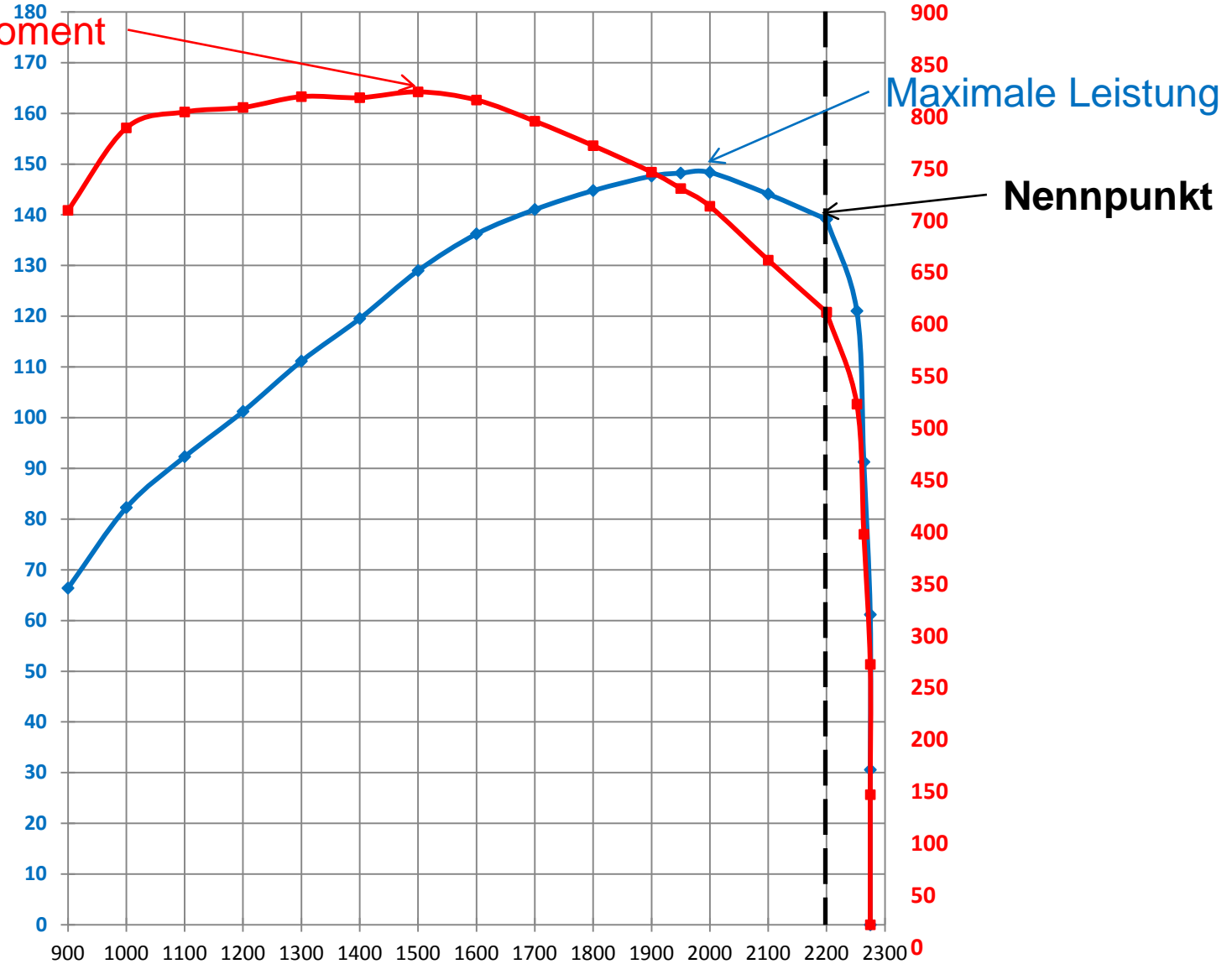
Drehmoment- und
Drehzahlmessung

Max:
600 kW
5000 Nm



Vollastkurve

Maximales Drehmoment



Nennpunkt

Maximale Leistung



Zugleistungsmessung

Zugleistungs- meßwagen

Gewicht:
27 t

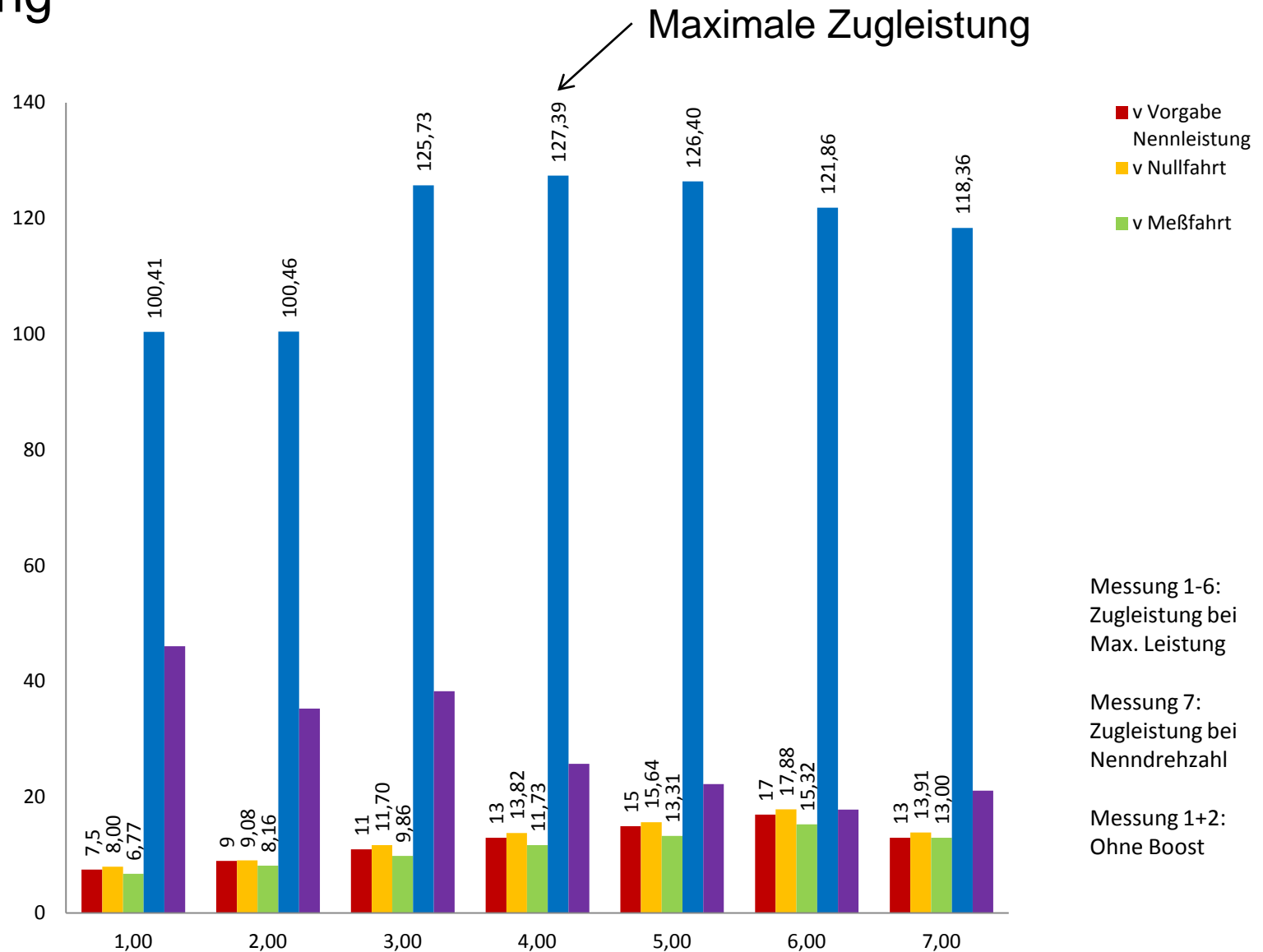
Zugleistung:
350 kW

Zapfwellenleistung:
200 kW

Hydraulische Leistung:
100 kW



Zugleistung

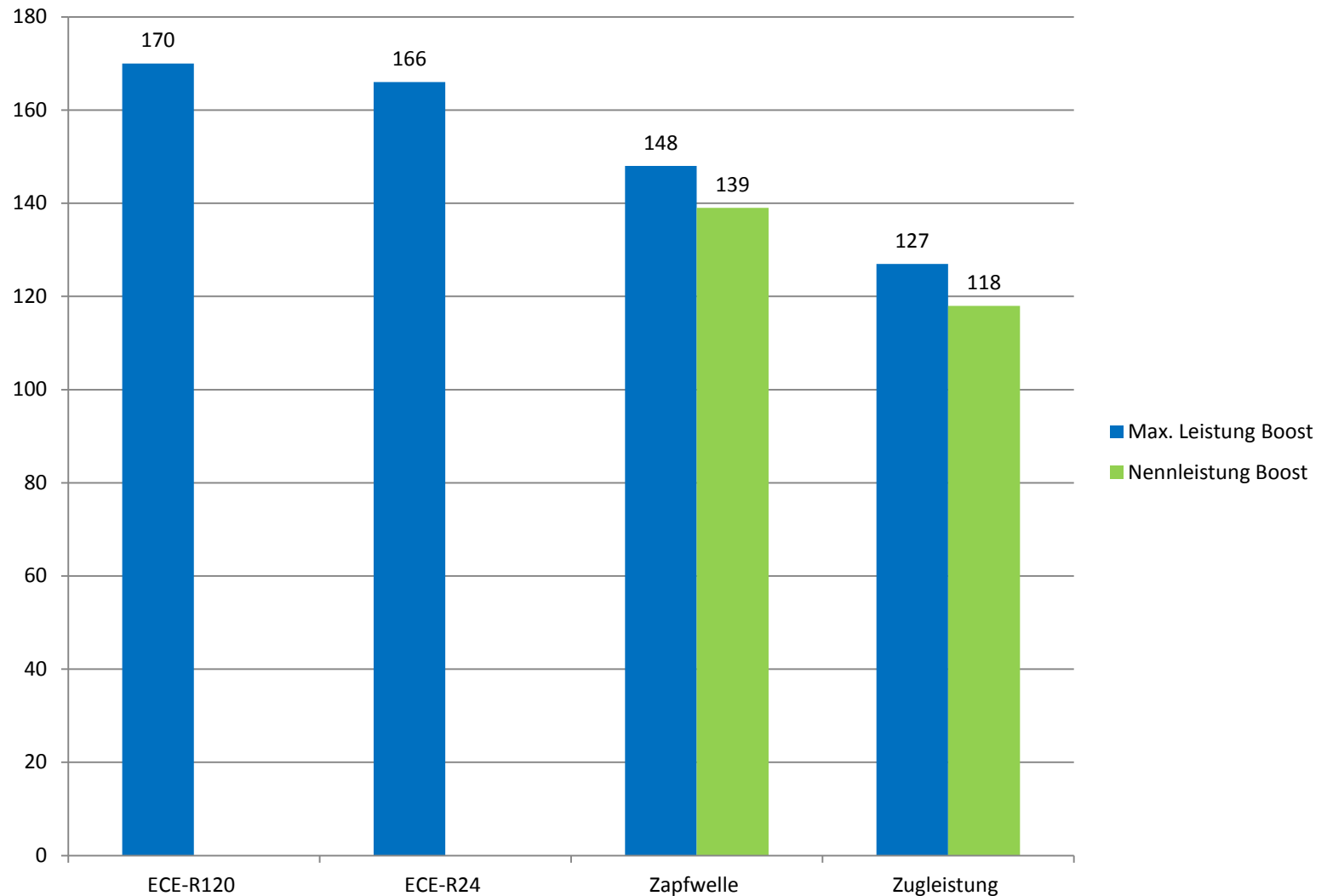


Vergleich Leistungsangaben

	Herstellerangaben		DLG Messung	
	ECE-R120	ECE-R24	Zapfwelle	Zugleistung
	Ohne Lüfter / Kühler	Mit Lüfter / Kühler	Mit Lüfter / Kühler / Kompressor / Klimaanlage	Mit Lüfter / Kühler / Kompressor / Klimaanlage
Nennleistung	139 / 2200	135 / 2200		
Nennleistung Boost			139 / 2200	118 / 2202
Max. Leistung	145 / 2000	142 / 2000		
Max. Leistung Boost	170 / 2000	166 / 2000	148 / 2000	127 / 2002
Max. Drehmoment	895 / 1500		821 / 1500	



Vergleich verschiedener Leistungsangaben



DLG-*PowerMix*



DLG - PowerMix

Ansatz für ein neues Prüfverfahren:

- Realitätsnah
- Reproduzierbar

Entwicklung:

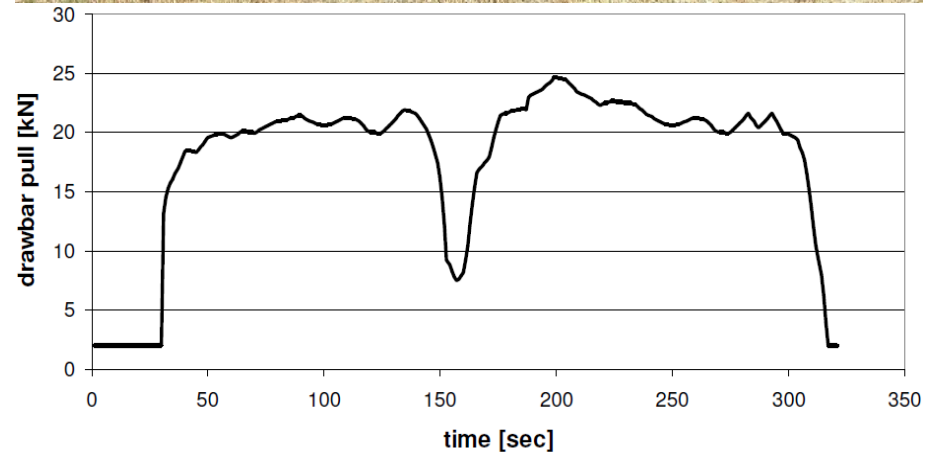
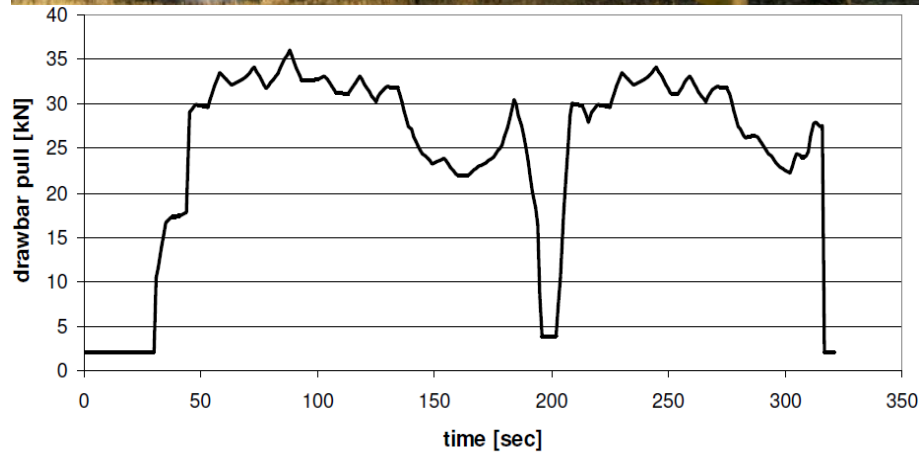
- Auswahl und Festlegung der Arbeitsprozesse
- Datenaufnahme
- Entwicklung der Lastzyklen



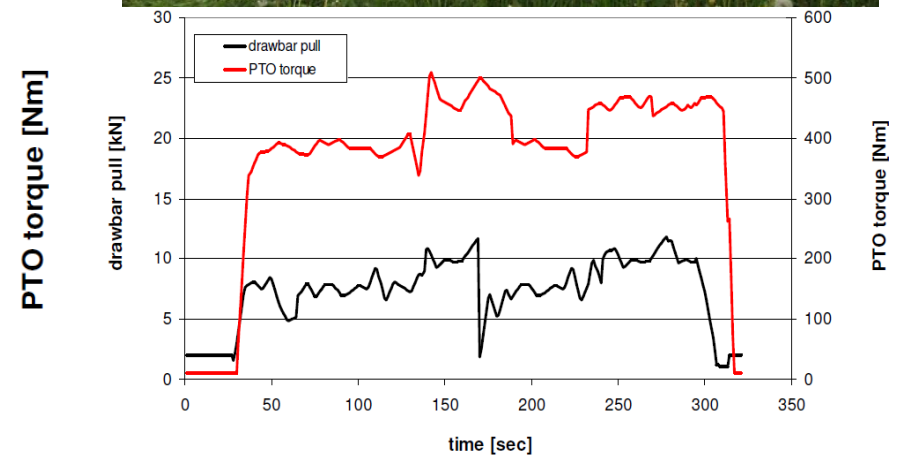
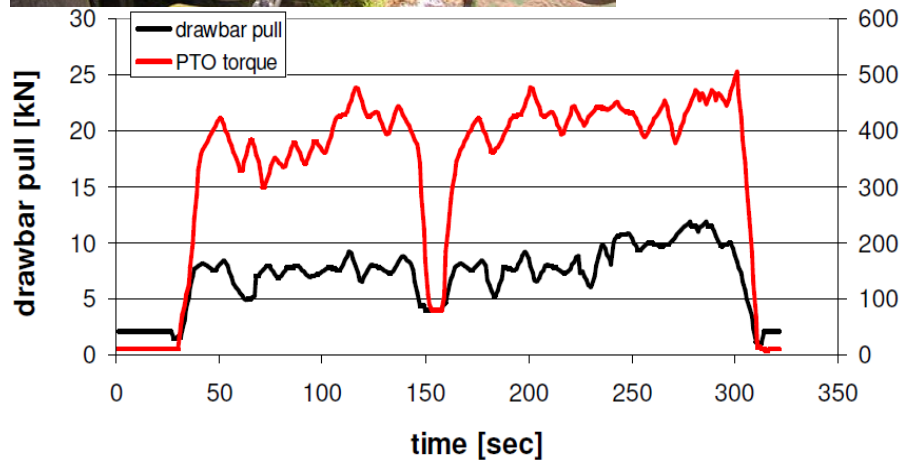
Messtechnik



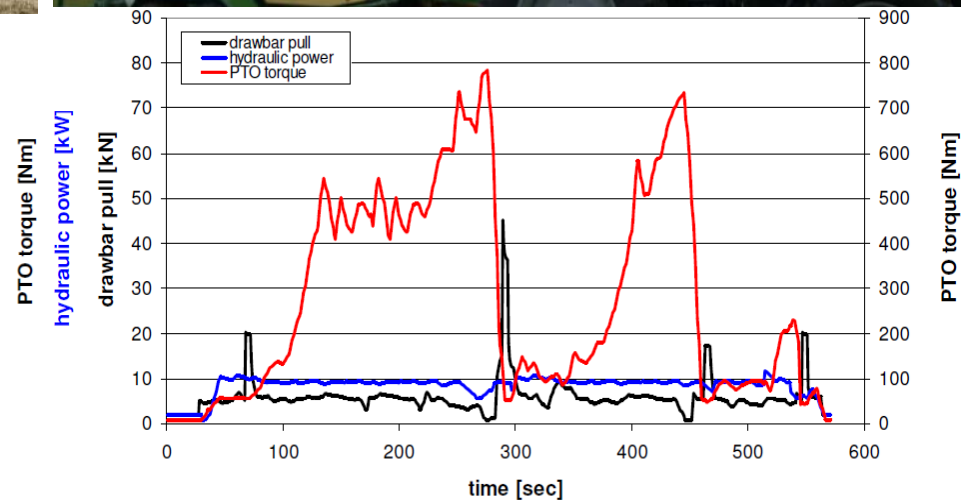
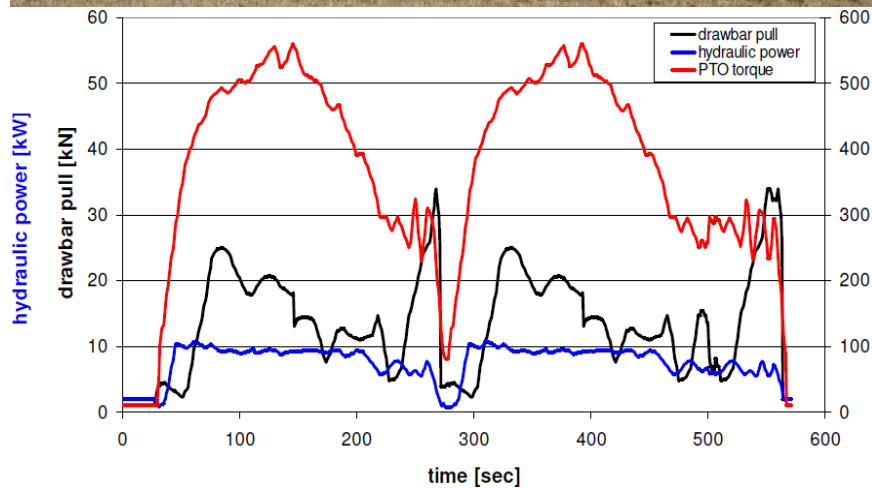
Zugleistung – Grubber und Pflug



Zugleistung + Zapfwelle – Kreiselegge und Mähwerk



Zugleistung + Zapfwellenleistung + Hydraulische Leistung – Miststreuen und Ballenpressen



Übersicht der Lastzyklen

Nr.	Kurzbezeichnung	Arbeitsprozess	Klassifizierung	Arbeitsgeschwindigkeit	Zapfwelldrehzahl	Zyklusdauer
				[km/h]	[min ⁻¹]	[sec]
Zyklus 1	Z1P	100% Pflügen	schwere Zugarbeit	9	-	250
	Z1G	100% Grubbern	schwere Zugarbeit	12	-	250
Zyklus 2	Z2P	60% Pflügen	mittelschw. Zugarbeit	9	-	250
	Z2G	60% Grubbern	mittelschw. Zugarbeit	12	-	250
Zyklus 3	Z3K	100% Kreiselegge	schwere Zapfwellenarbeit	6	900	250
	Z3M	100% Mähen	schwere Zapfwellenarbeit	16	900	250
Zyklus 4	Z4K	70% Kreiselegge	mittelschw. Zapfwellenarbeit	6	900	250
	Z4M	70% Mähen	mittelschw. Zapfwellenarbeit	16	900	250
Zyklus 5	Z5K	30% Kreiselegge	leichte Zapfwellenarbeit	6	900	250
	Z5M	30% Mähen	leichte Zapfwellenarbeit	16	900	250
Zyklus 6	Z6MS	Miststreuen	Zug + PTO + Hydr	7	1000	500
Zyklus 7	Z7PR	Pressen	Zug + PTO + Hydr	10	1000	500
Zyklus 8	Z8T	Transport	Zugarbeit		-	



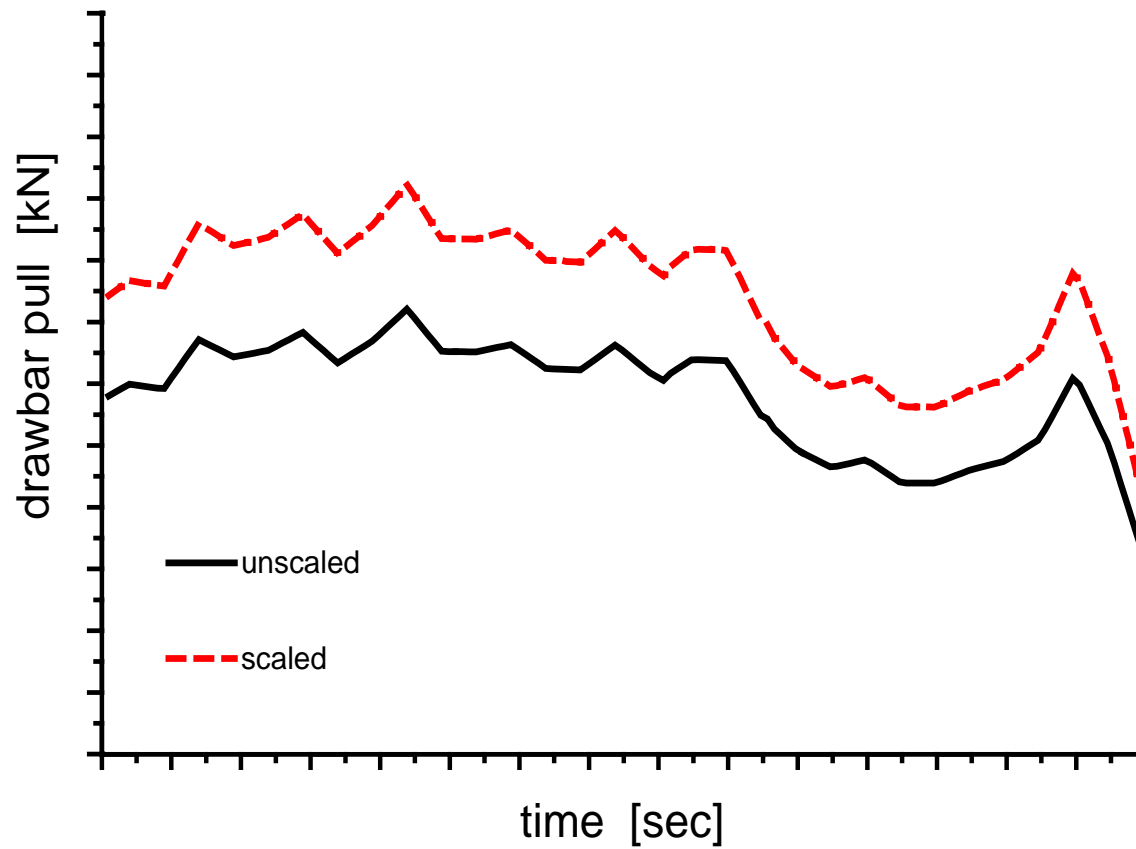
Anpassung der Arbeitsbreite



Anpassung der Arbeitsbreite



Anpassung der Arbeitsbreite



Durchführung

- **Was wird geprüft**
- **Wie wird geprüft**
- **Wie wird interpretiert**



Herstellerangaben - Technische Daten

Wir benötigen mindestens folgende technische Angaben :

Schleppertyp:	xxxxxxx	Abgas nach Stufe	3a	3b	x	
Motorotyp:	TCD 2012 L06 4V					
Motor-Nennleistung:	191,00 kW	bei	2100 1/min	ECE R24	<input checked="" type="checkbox"/> EC 97/68	ISO 14396
Motor-Höchstleistung:	206 kW	bei	1700 1/min			2000/25/EG
hoher Leerlauf						
Bohrung:	101 mm	Hub	126 mm	Hubraum	6056 cm ³	
Tankinhalt	505 l					
Zapfwellenleistung bei Nenndrehzahl	keine Angabe		kW	Boost	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
maximale Zapfwellenleistung	keine Angabe		kW	Bitte Blatt "Boost" ausfüllen!		

Zapfwellenuntersetzung, auf 4 Kommastellen genau!

hinten	540			vorn	1000	0,5156
	540 E(750)				540	
	1000	0,5313				
	1000 E	0,6333				

Der Motor hat Boostleistung

Bitte Kreuzchen oder Angaben machen

Anzahl Stufen	1
Motorleistung mit Boost bei Nenndrehzahl	kW
Motorleistung mit Boost maximal	kW
Höchstleistungsdrehzahl mit Boost	1/min
Boost schaltet automatisch zu bei Zapfwellenbetrieb im Stand	<input checked="" type="checkbox"/>
Boost schaltet nicht automatisch zu bei Zapfwellenbetrieb im Stand	<input type="checkbox"/>
Boost kann durch DLG geschaltet werden: (Stecker abziehen, Eingriff ins Menü etc)	<input type="checkbox"/>
Bitte eine ausführliche Beschreibung mitliefern!	
Boost kann nur durch uns geschaltet werden	<input checked="" type="checkbox"/>
Bitte Termin vereinbaren!	
Boost schaltet automatisch zu bei Fahrbetrieb ab Gang	<input type="checkbox"/>
Boost schaltet automatisch zu bei Fahrbetrieb ab Geschwindigkeit	7 km/h
Boost schaltet automatisch zu bei Fahrbetrieb und belasteter Zapfwelle ab Gang	<input type="checkbox"/>
Boost schaltet automatisch zu bei Fahrbetrieb und belasteter Zapfwelle ab Geschwindigkeit	km/h



Einstellung des Schleppers

Bitte tragen Sie in den Fragebogen für den jeweiligen Zyklus die richtigen Schleppereinstellungen ein.

Die "Ausgangsgeschwindigkeit" ist die Geschwindigkeit, die der Schlepper im jeweiligen Gang bei der eingestellten Drehzahl ohne Belastung erreicht.

Die "Zapfwelldrehzahl" wird entsprechend ohne Belastung eingestellt. Ein Abfallen der Zapfwelldrehzahl bei Belastung während des Zyklus um 7,5% wird zugelassen.

Zyklus-Name	Arbeitsprozess	Klassifizierung	Ausgangsgeschwindigkeit [km/h]	Zapfwelldrehzahl [min ⁻¹]	Herstellervorgabe: Einstellungen am Schlepper				
					Fahrstufe/Gang/ Gruppe	n _{rel.} [min ⁻¹]	Zapfwelle 1000/1000E	Automatikfunktionen Getriebe	PTO
Z1P	100% Pflügen	schwere Zugarbeit	9	-					
Z2P	60% Pflügen	mittelschwere Zugarbeit	9	-					
Z1G	100% Grubbern	schwere Zugarbeit	12	-					
Z2G	60% Grubbern	mittelschwere Zugarbeit	12	-					
Z3K	100% Kreiseln	schwere PTO-Arbeit	6	900					
Z4K	70% Kreiseln	mittelschwere PTO-Arbeit	6	900					
Z5K	40% Kreiseln	leichte PTO-Arbeit	6	900					
Z3M	100% Mähen	schwere PTO-Arbeit	16	900					
Z4M	70% Mähen	mittelschwere PTO-Arbeit	16	900					
Z5M	40% Mähen	leichte PTO-Arbeit	16	900					
Z6MS	Miststreuen	Zug-, PTO- u. Hydraulikleistung	7	1000					
Z7PR	Pressen	Zug-, PTO- u. Hydraulikleistung	10	1000					

Falls die Einstellmöglichkeiten am Schlepper mit dieser Tabelle nicht hinreichend erläutert werden können, bitte separat angeben, was wie eingestellt werden soll.

Angestrebt wird eine Gewichtsverteilung von 40% vorn und 60% hinten. Das Powermix-Modul hat ein Gewicht von 950 kg. Der Frontballast sollte entsprechend gewählt werden.



Leistungs- und Kraftstoffmessung

Leistungsmessung

Warmfahren bis das Motor- und Getriebeöl den Beharrungszustand erreicht hat.

Kraftstoffmessung

Waage

Kraftstoffkonditionierung

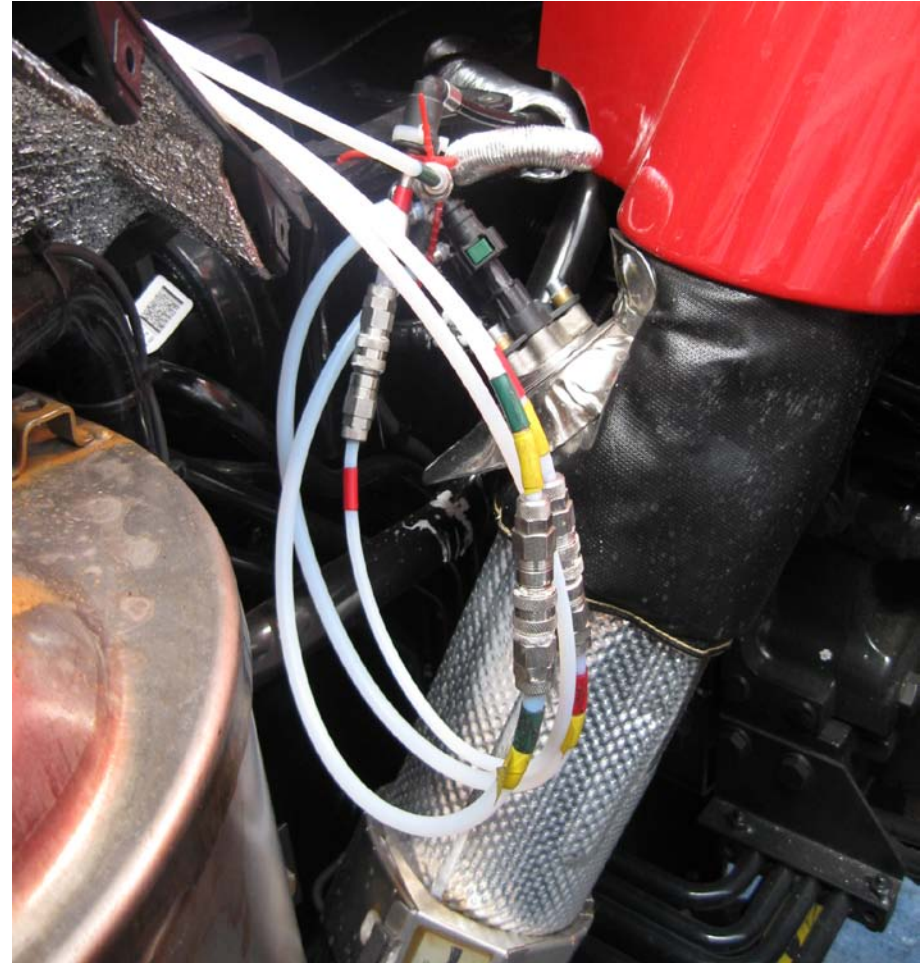
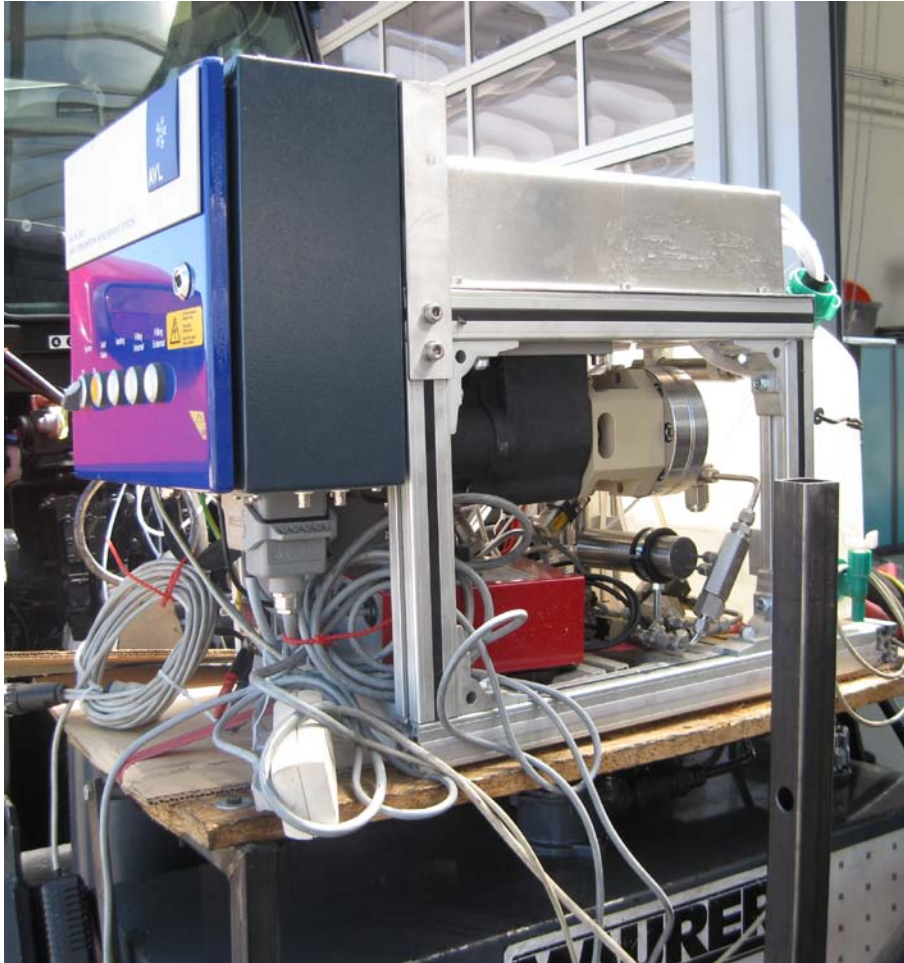
20 °C

Ansaugluftkonditionierung

20 °C



AdBlue – Messung



Zugleistungsmesswagen

SYSTEMPLAN "DLG-PowerMix"

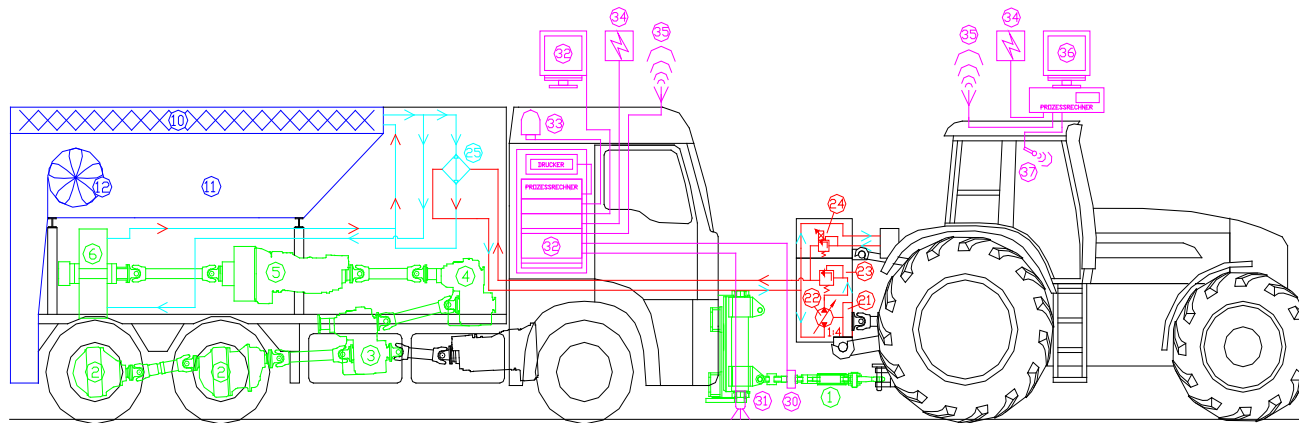


BILD 1

- | | | | |
|---------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------|
| ① ZUGDEICHSEL | ⑩ WÄRMETAUSCHER | ⑳ PLANETENGETRIEBE | ③① KRAFTMESSDOSE |
| ② HINTERACHSE | ⑪ KÜHLKANAL | ㉒ VERSTELLPUMPEN | ③② CORREVIT |
| ③ VERTEILERGETRIEBE | ⑫ KÜHLGEBLÄSE | ㉓ ÜBERDRUCKVENTIL | ③③ PROZESSRECHNER |
| ④ VERTEILERGETRIEBE | | ㉔ DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL | ③④ WETTERSTATION |
| ⑤ MESSGETRIEBE | | ㉕ WÄRMETAUSCHER ÖL-WASSER | ③④ FUNK LAN-VERBINDUNG |
| ⑥ WIRBELSTROMBREMSE | | | ③⑤ SPRECHVERBINDUNG |
| | | | ③⑥ MESSRECHNER |
| | | | ③⑦ MIKROPHON FÜR
GERÄUSCHMESSUNG |

Messung

Vorbereitung:

Bestimmung Vorlaufdruck

Kraftstoff

Ballastierung

Konditionierung:

Bis Beharrungszustand

Motor- / Getriebeöl

Nullfahrt:

Rollwiderstand

Zapfwellenmoment

Messung:

Einstellung des Schleppers
nach Herstellervorgaben

Messbedingungen:

Gleiche Rahmenbedingung
für alle Schleppers



Durchführung

- **Was wird geprüft**
- **Wie wird geprüft**
- **Wie wird interpretiert**



PowerMix Datenblatt



CLAAS AXION 950 CMATIC

Datasheet DLG PowerMix

Applicant

CLAAS Tractor SAS
7, rue Dewoitine
78141 Vélizy-Villacoublay Cedex
France
www.claas.com

Test performed by

DLC e.V.
Test Center
Technology and Farm Inputs
Max-Eyth-Weg 1
64823 Groß-Umstadt
Germany
www.dlg-test.de

Test No.

2012-279



April 2012
© DLC



CLAAS AXION 950 CMATIC

DLG 2012-279

Page 1 of 4



PowerMix Datenblatt - Herstellerangaben

Specifications

Engine			
Manufacturer	FPT (Cursor 9)		
Stage of emission	III B		
Exhaust aftertreatment device			
Nitrous gaseous emission	Selective Catalytic Reduction (SCR)		
Particulate matter emission	-		
Time for regeneration DPF (average)	.** min		
Time between regeneration:			
- maximum*	.** h		
- under PowerMix conditions*	.** h		
- checked	.**		
Exhaust gas recuperation	-		
Number of cylinders*	6		
Bore*	117	mm	
Stroke*	135	mm	
Displacement*	8710	cm ³	
Rated speed*	2150	min ⁻¹	
Power by* ECE R24	standard	boost	
Rated power	272 kW	- kW	
Maximum power	287 kW	- kW	
at engine speed	1800 min ⁻¹	- min ⁻¹	
Loss of power during regeneration	.**		
Main fan			
Diameter	760	mm	
Number of fan blades	11		
Transmission			
Manufacturer	ZF (Eccom 3.0)		
Type of construction	Continuous		
Ranges	-		
Gears			
Forward	-		
Reverse	-		
Design speed	40	km/h	

Power take off				
Profile	Form 3: 20 tooth (1 %*)			
Transmission ratio*				
Standard pto speed	540	540E	1000	1000E
Engine speed [min ⁻¹]	-	-	1890	1600
Chassis				
Front axle				
Manufacturer	Dana			
Type	Rigid axle, suspended			
Tires	front	rear		
Manufacturer	Michelin AXIOBIB	Michelin AXIOBIB		
Tire size	620/75 R30	710/75 R42		
Axle load	front	rear	total	
Permissible*	9000 kg	11500 kg	18000 kg	
Empty weight	5780 kg	7280 kg	13060 kg	

Hydraulic			
System*	Load Sensing PFC (Pressure and Flow Compensated)		
Supply of oil	Common with transmission oil		
Fluid type*	CLAAS AGRISHIFT GA12		
Capacity*	105	l	
Extractable*	60	l	
Auxiliary valves			
Number	8		
Max. flowrate*	150	l/min	
Max. pressure*	200	bar	
Fitted options			
Free return flow	Yes		
Air condition	Yes		
Air compressor	Yes		
Front hydraulic power lift	Yes		
Front pto	No		
	-		
	-		

Test conditions

Axle load	front	rear
With ballast	6105 kg	8480 kg
Ballast		
on frame	450 kg	1025 kg
on axle	- kg	- kg
Axle load distribution	42 %	58 %
Tire pressure		
	front	rear
	1,2 bar	1,2 bar

Remarks

* Manufacturer's data

** No Diesel-Particulate-Filter (DPF)

PowerMix Datenblatt – Standartkurve (SCR – DPF)

Results of measurement at pto dynamometer – standard

Full load

Rated speed

Pto power	269,5 kW
Absolute fuel consumption	63,7 kg/h
Specific fuel consumption	236 g/kWh
Specific urea consumption	20,6 g/kWh
Ratio urea to fuel	6,7 Vol-%

Maximum power

Engine speed	1900 min ⁻¹
Pto power	276,7 kW
Absolute fuel consumption	61,5 kg/h
Specific fuel consumption	222 g/kWh
Specific urea consumption	17,8 g/kWh
Ratio urea to fuel	6,2 Vol-%

Maximum torque

Engine speed	1400 min ⁻¹
Pto power	229,9 kW
Absolute fuel consumption	48,0 kg/h
Specific fuel consumption	209 g/kWh
Specific urea consumption	21,0 g/kWh
Ratio urea to fuel	7,8 Vol-%

1000 rpm at pto

Engine speed	1890 min ⁻¹
Pto power	276,6 kW
Absolute fuel consumption	61,4 kg/h
Specific fuel consumption	222 g/kWh
Specific urea consumption	17,9 g/kWh
Ratio urea to fuel	6,2 Vol-%

Part load

Full throttle, 80 % of power at rated speed

Absolute fuel consumption	54,2 kg/h
Specific fuel consumption	251 g/kWh
Specific urea consumption	12,7 g/kWh
Ratio urea to fuel	3,9 Vol-%

90 % of rated speed, 80 % of power at rated speed

Absolute fuel consumption	49,7 kg/h
Specific fuel consumption	230 g/kWh
Specific urea consumption	16,8 g/kWh
Ratio urea to fuel	5,6 Vol-%

90 % of rated speed, 40 % of power at rated speed

Absolute fuel consumption	28,1 kg/h
Specific fuel consumption	260 g/kWh
Specific urea consumption	15,2 g/kWh
Ratio urea to fuel	4,5 Vol-%

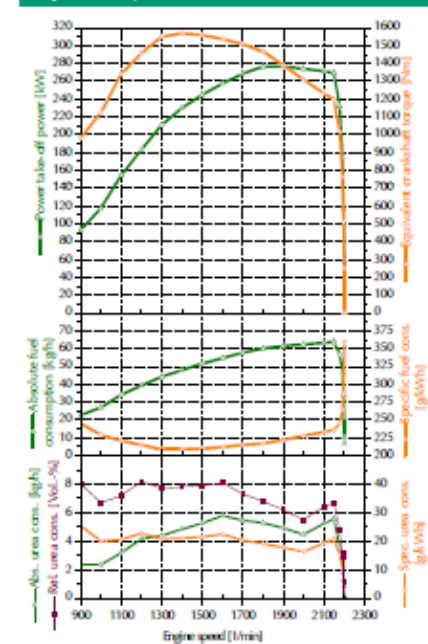
60 % of rated speed, 40 % of power at rated speed

Absolute fuel consumption	24,1 kg/h
Specific fuel consumption	223 g/kWh
Specific urea consumption	21,4 g/kWh
Ratio urea to fuel	7,4 Vol-%

60 % of rated speed, 60 % of power at rated speed

Absolute fuel consumption	34,5 kg/h
Specific fuel consumption	214 g/kWh
Specific urea consumption	17,4 g/kWh
Ratio urea to fuel	6,3 Vol-%

Graphical analysis



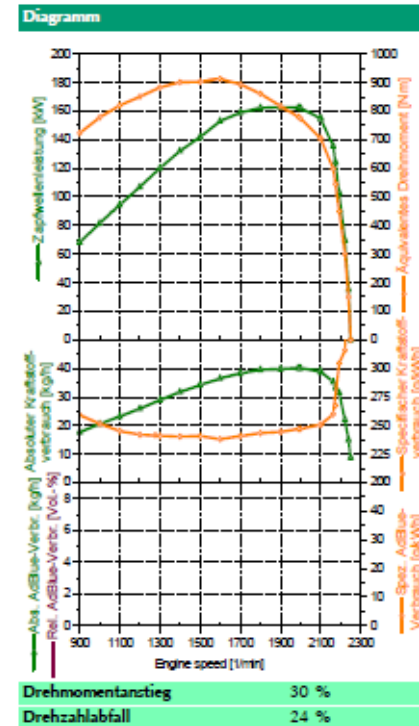
Torque rise	31 %
Engine speed drop	35 %
Pulling off torque	94 %

PowerMix Datenblatt – Boostkurve SCR – DPF

Messergebnisse Zapfwellen-Leistungsprüfstand - Boost

Volllast	
Nennrehzahl	
Zapfwellenleistung	154,9 kW
Absoluter Kraftstoffverbrauch	38,9 kg/h
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	251 g/kWh
Spezifischer AdBlue-Verbrauch	-- g/kWh
Relativer Verbrauch AdBlue zu Kraftst.	-* Vol-%
Maximalleistung	
Motordrehzahl	1900 min ⁻¹
Zapfwellenleistung	162,6 kW
Absoluter Kraftstoffverbrauch	39,8 kg/h
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	244 g/kWh
Spezifischer AdBlue-Verbrauch	-- g/kWh
Relativer Verbrauch AdBlue zu Kraftst.	-* Vol %
Zusätzlicher Kraftstoffverbr. Regeneration	3,2 kg
Prozentualer Mehrverbr. Regeneration**	0,3 %
Spez. Kraftstoffverbr. mit Regen. (berechnet)	245 g/kWh
Maximales Drehmoment	
Motordrehzahl	1600 min ⁻¹
Zapfwellenleistung	153,1 kW
Absoluter Kraftstoffverbrauch	36,4 kg/h
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	238 g/kWh
Spezifischer AdBlue-Verbrauch	-- g/kWh
Relativer Verbrauch AdBlue zu Kraftst.	-* Vol-%
1000 Zapfwellenumdrehungen	
Motordrehzahl	1989 min ⁻¹
Zapfwellenleistung	162,5 kW
Absoluter Kraftstoffverbrauch	40,1 kg/h
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	247 g/kWh
Spezifischer AdBlue-Verbrauch	-- g/kWh
Relativer Verbrauch AdBlue zu Kraftst.	-* Vol-%

Part load	
Vollgas, 80 % der Leistung bei Nennrehzahl	
Absoluter Kraftstoffverbrauch	33,2 kg/h
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	268 g/kWh
Spezifischer AdBlue-Verbrauch	-- g/kWh
Relativer Verbrauch AdBlue zu Kraftst.	-* Vol-%
90 % der Nennrehzahl, 80 % der Leistung bei Nennreh.	
Absoluter Kraftstoffverbrauch	31,2 kg/h
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	252 g/kWh
Spezifischer AdBlue-Verbrauch	-- g/kWh
Relativer Verbrauch AdBlue zu Kraftst.	-* Vol-%
90 % der Nennrehzahl, 40 % der Leistung bei Nennreh.	
Absoluter Kraftstoffverbrauch	18,5 kg/h
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	298 g/kWh
Spezifischer AdBlue-Verbrauch	-- g/kWh
Relativer Verbrauch AdBlue zu Kraftst.	-* Vol-%
Zusätzlicher Kraftstoffverbr. Regeneration	2,1 kg
Prozentualer Mehrverbr. Regeneration**	0,4 %
Spez. Kraftstoffverbr. mit Regen. (berechnet)	299 g/kWh
60 % der Nennrehzahl, 40 % der Leistung bei Nennreh.	
Absoluter Kraftstoffverbrauch	15,9 kg/h
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	254 g/kWh
Spezifischer AdBlue-Verbrauch	-- g/kWh
Relativer Verbrauch AdBlue zu Kraftst.	-* Vol-%
60 % der Nennrehzahl, 60 % der Leistung bei Nennreh.	
Absoluter Kraftstoffverbrauch	22,8 kg/h
Spezifischer Kraftstoffverbrauch	242 g/kWh
Spezifischer AdBlue-Verbrauch	-- g/kWh
Relativer Verbrauch AdBlue zu Kraftst.	-* Vol-%
Zusätzlicher Kraftstoffverbr. Regeneration	2,0 kg
Prozentualer Mehrverbr. Regeneration**	0,4 %
Spez. Kraftstoffverbr. mit Regen. (berechnet)	243 g/kWh

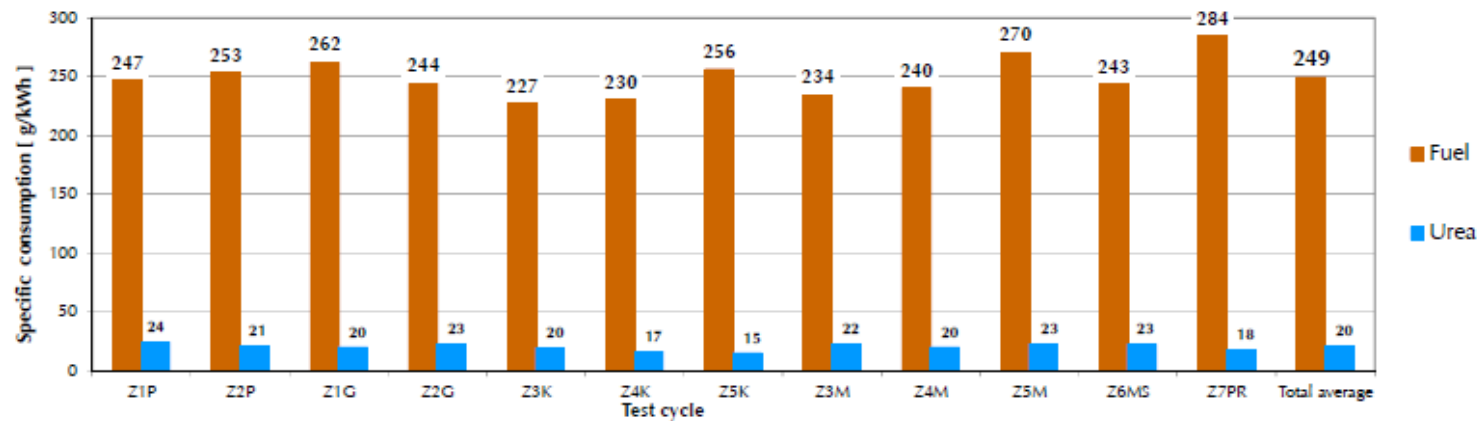


* Kein SCR

** Verhältnis Regenerationsmehrverbrauch zu normalen Verbrauch zwischen zwei Regenerationen; berechnet mit maximalen Regenerationsintervall (siehe Technische Daten - Motor)

PowerMix Datenblatt – PowerMix Ergebnisse

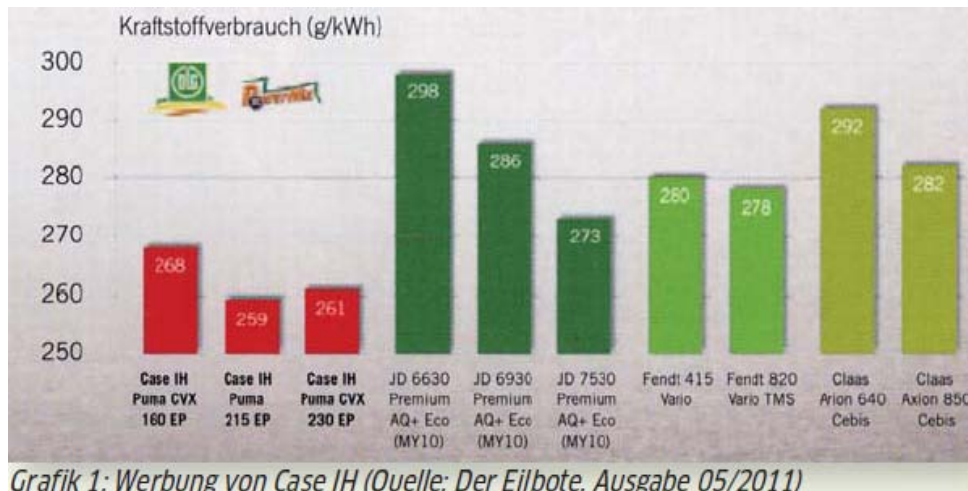
Results at DLG PowerMix



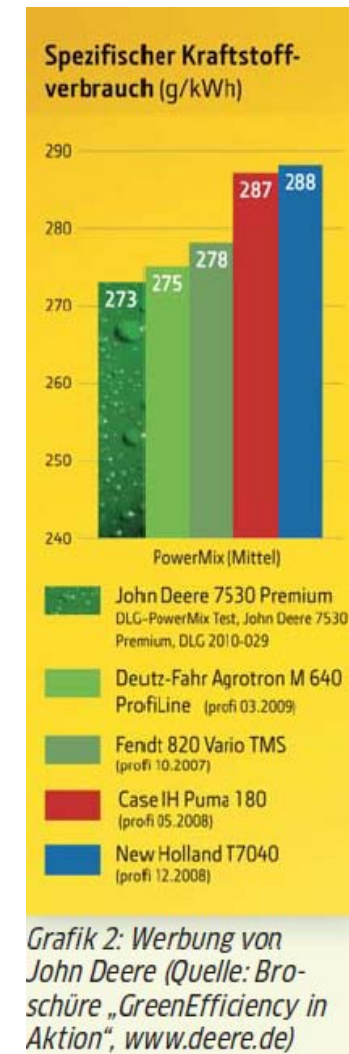
Load type	Test cycle	Engine speed [min ⁻¹]	Driving speed [km/h]	Total power [kW]	Absolute fuel consumption		Average values Specific fuel consumption [g/kWh]	Spec. urea conc. [g/kWh]	Ratio urea to fuel [Vol-%]	Relative additional fuel for DPF regeneration*	Calculated spec. Fuel cons. with DPF regeneration**	
					[kg/h]	[l/h]						
Drawbar work	Plough 100 %	Z1P	1410	6,9	192	47,1	55,9	247	24	7,5	No DPF	No DPF
	Plough 60 %	Z2P	1262	8,5	144	36,3	43,2	253	21	6,5	No DPF	No DPF
	Cultivator 100 %	Z1G	1853	9,4	225	58,3	69,7	262	20	5,9	No DPF	No DPF
	Cultivator 60%	Z2G	1294	11,2	162	39,4	47,2	244	23	7,1	No DPF	No DPF
Drawbar + PTO work	Rotary harrow 100 %	Z3K	1669	5,5	229	51,2	61,2	227	20	6,7	No DPF	No DPF
	Rotary harrow 70 %	Z4K	1441	5,8	166	37,6	44,9	230	17	5,5	No DPF	No DPF
	Rotary harrow 40 %	Z5K	1441	5,9	95	23,9	28,6	256	15	5,0	No DPF	No DPF
	Mower 100 %	Z3M	1653	14,3	229	53,6	64,2	234	22	7,3	No DPF	No DPF
	Mower 70 %	Z4M	1440	15,7	172	41,3	49,4	240	20	6,4	No DPF	No DPF
Mower 40 %	Z5M	1441	15,7	99	26,7	32,0	270	23	6,5	No DPF	No DPF	
Drawbar- + PTO + Hydraulic work	Manure spreader	Z6MS	1576	6,5	181	43,2	51,6	243	23	7,2	No DPF	No DPF
	Baler	Z7PR	1894	9,7	158	42,5	51,0	284	18	4,9	No DPF	No DPF
Total average DLG PowerMix								249	20	6,4	No DPF	No DPF

* Ratio of additional fuel for regeneration to total fuel consumption during two regenerations; calculated with maximum operating hours during regeneration (see Specification-Engine)

Interpretation – Werbung



Vergleich:
 Apfel – Apfel
 Apfel – Birnen



Zusammenfassung



Testzentrum Technik und Betriebsmittel Groß-Umstadt

