

REFORM MULI

Fahrzeugtechnik für Kommune und Berglandwirtschaft



Innovationen in der
Fahrzeugtechnik
FH-Joanneum - Graz

REFORM 

Herbert Schwaiger
2.3.2016
erstellt am 2.3.2016

Agenda

1. Firmenpräsentation (Kennzahlen)
2. Produkte
3. Reform-MULI HybridShift

REFORM Firmengruppe

Reform-Werke
Wels
Gründung 1910
Johann Bauer



Agromont AG
Hünenberg
Gründung 1967



Kiefer GmbH
Dorfen
Erwerb 2014

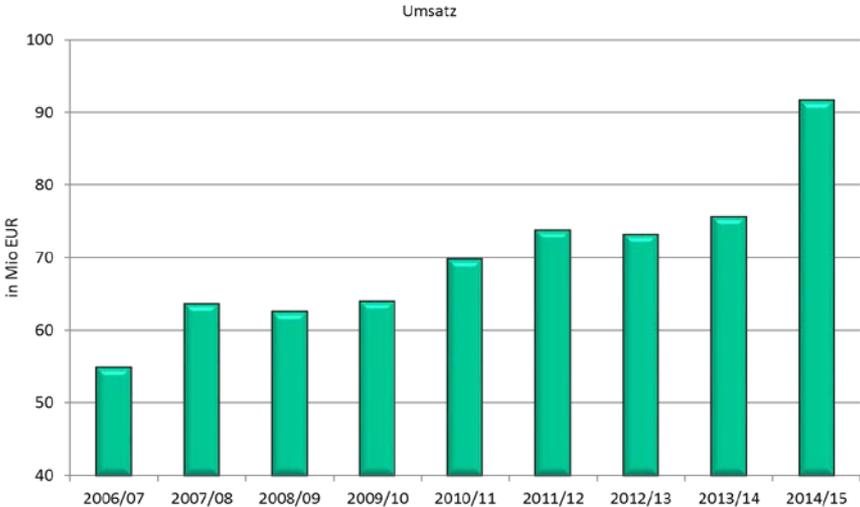


Kennzahlen 2014/15 - Firmengruppe

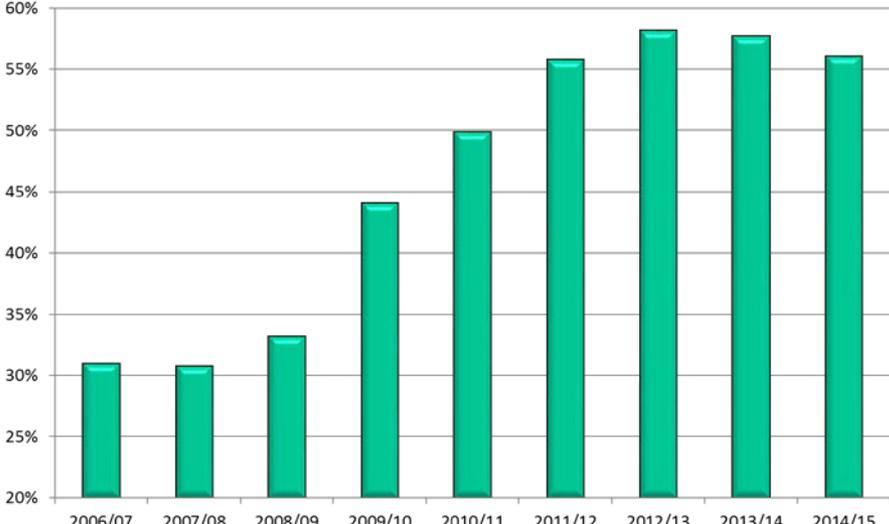
Jahresumsatz	91,6 Mio EUR
Exportanteil	73 %
Mitarbeiter (ca.)	500
dv. in Entwicklung & Versuch (Reform+Kiefer)	42
Forschung & Entwicklung	7,9 %

Konsolidierter Umsatz / Eigenkapitalquote

UMSATZ



Eigenkapitalquote



Die REFORM Produkte

METRAC

Zweiachsmäher



Die REFORM Produkte

MOUNTY

Geräteträger



Die REFORM Produkte

MULI

Transporter



Die REFORM Produkte

MÄHER

Getriebe- und Hydromäher



Rapid Hydromäher
Vertrieb Österreich (exkl. VlbG)



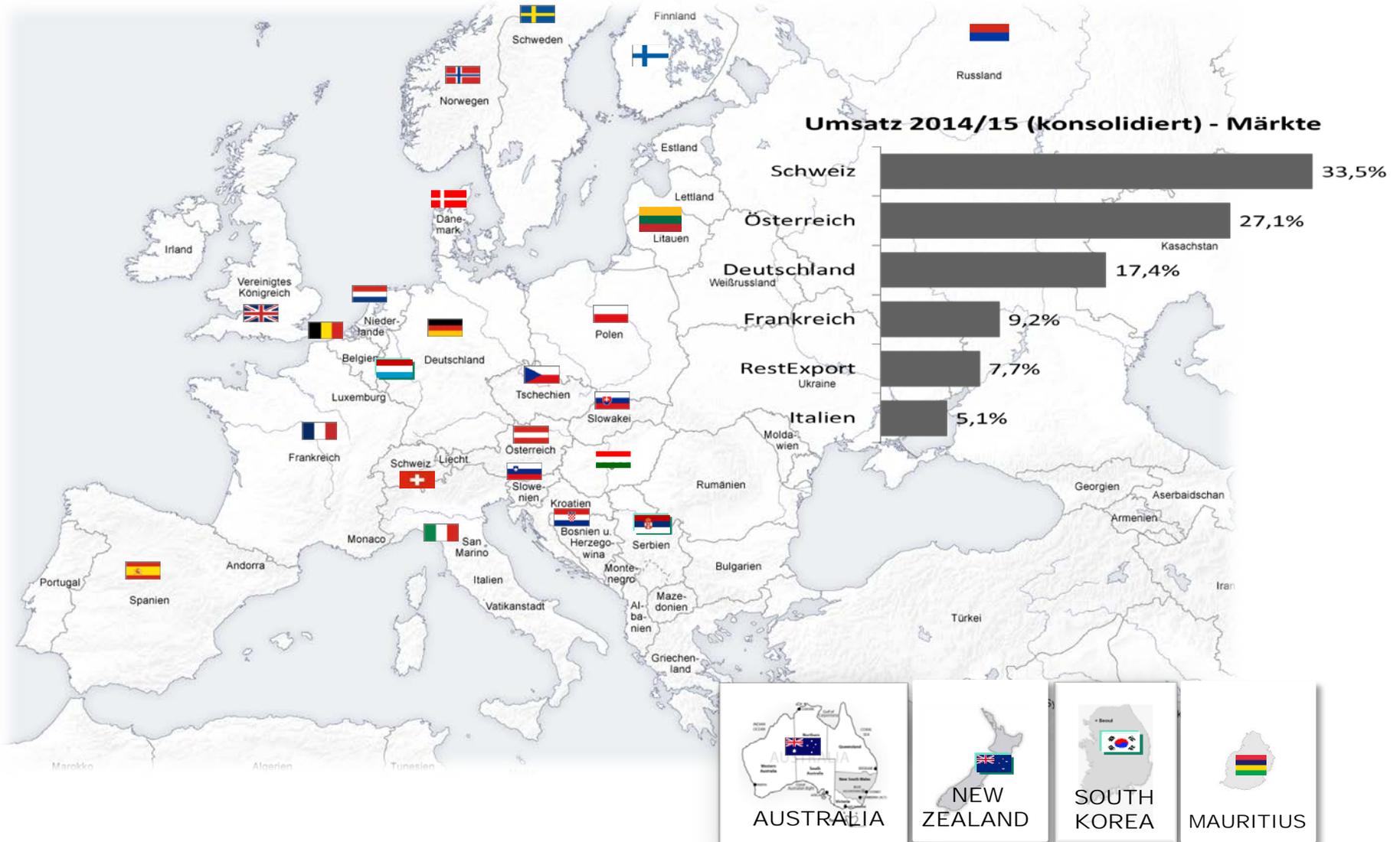
Die KIEFER Produkte

KIEFER / BOKI

Schmalspurgeräte / Schnellläufer / Friedhofsbagger



REFORM Absatzmärkte



Fertigung & Montage

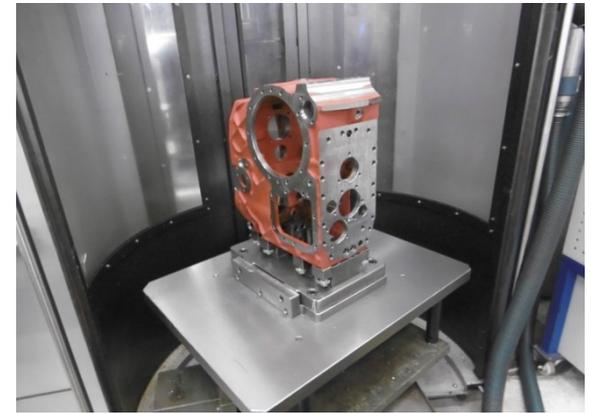


Fertigung - Zerspanung

Montage – Metrac-Band



Fertigungstiefe



Reform Teilstämme

Teilestämme im SAP (ZMAT + ZROH)

		Eigenfertigungs- teile	Zukaufteile	999-er Teile (Werksnorm, Teilmenge von Eigenfertigung und Zukauf)	Summe	
Teilestatus	S	Serienfrei	13.811	8.746	1.996	22.557
	V	Versuch	2.628	1.187	29	3.815
	AS	Agromont	11	443	26	454
	EE	Ersatzteil Eigenfertigung	13.918		14	13.918
	EF	Ersatzteil Zukauf		31.566	869	31.566
	A	Auslaufend	2.812	1.103	225	3.915
	I	Inaktiv	35.086	15.670	1.167	50.756
Summe		68.266	58.715	4.326	126.981	

Reform MULI

Fahrzeugtechnik für Kommune und Berglandwirtschaft



MULI Historie



Muli 25
(1968)



Muli 970
1992



Muli T10 X (2014)

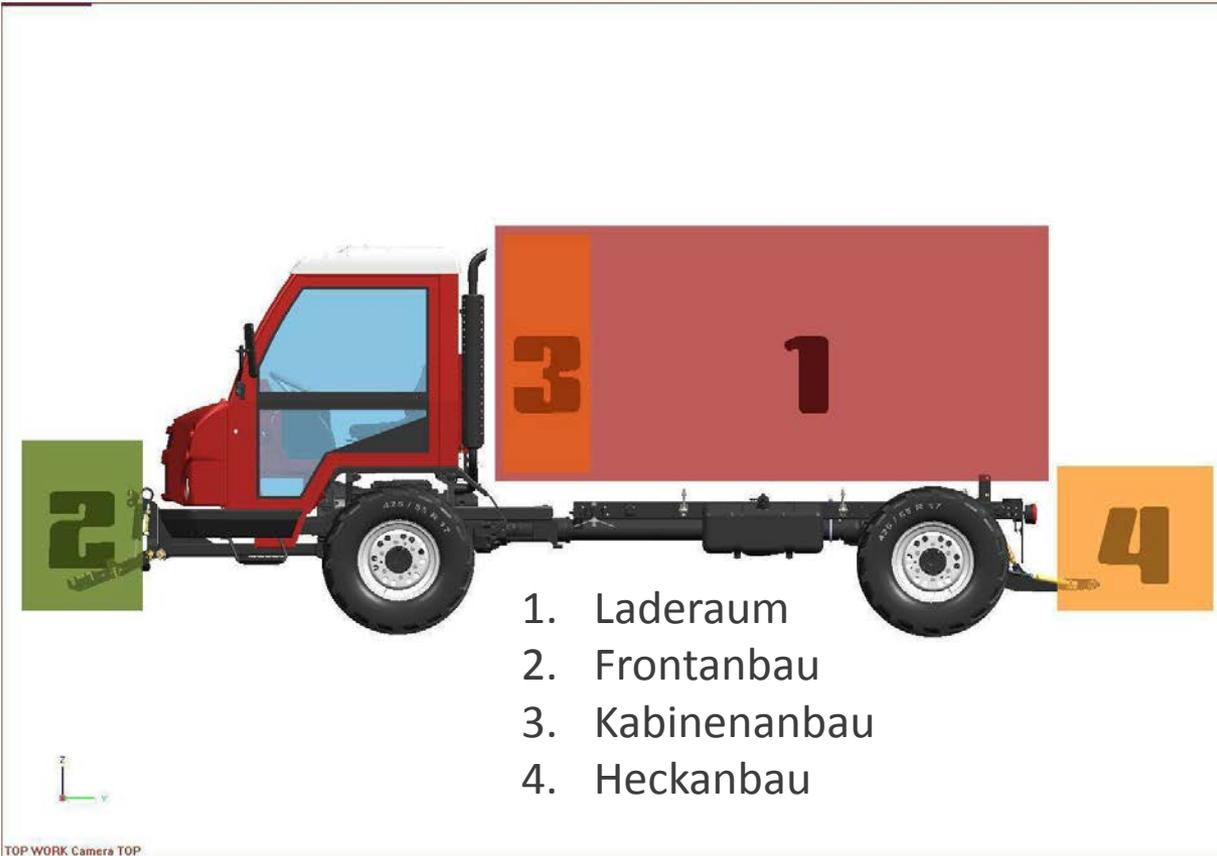
REFORM MULI

Was zeichnet einen Geräteträger der Bauart MULI aus?

- 4 Anbauräume
- Kompakte Bauweise – niedrige Ladekante, niedriger Kabineneinstieg, kompakte Abmessungen,
- Enger Wendekreis (Allradlenkung – 9,1 m)
- Geländetauglichkeit durch niedrigen Schwerpunkt (unbeladen – ca. 750 mm)
- Allradantrieb
- Bodenfreiheit (unter Achsen – 306 mm / unter Zentralrohr 540 mm)
- Bodenanpassung (Drehgelenk/Zentralrohrbauweise)
- Sicht auf Anbaugeräte
- Mechanische Front- und Heckzapfwelle
- Arbeitshydraulik
- Hohe Zuladung (Eigengewicht ca. 3.600 kg/höchst zul. Gesamtgewicht 9.500 kg)

REFORM MULTI - Geräteträger

Anbauräume



REFORM MULI

Technische Daten

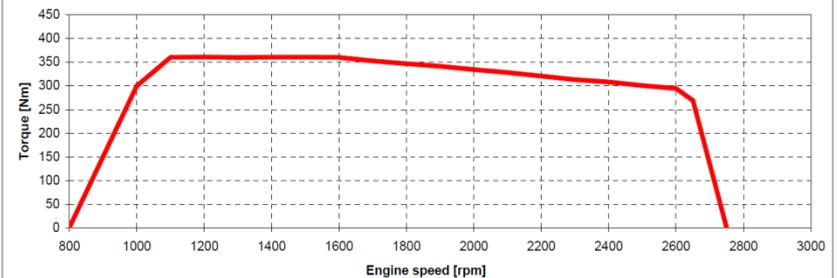
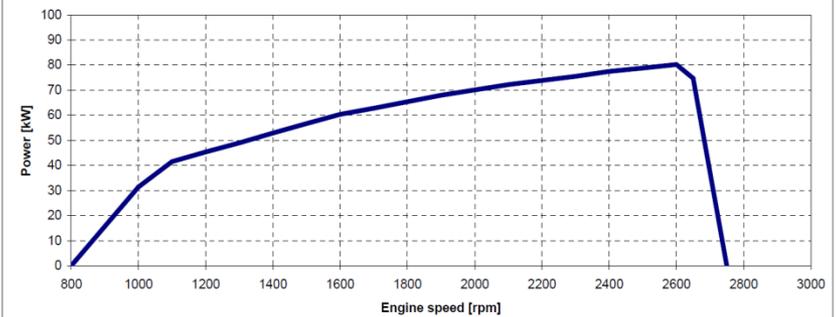
- ▷ 109 PS / 360 Nm
- ▷ Zulässiges Gesamtgewicht 9.500 kg
Achslast vorne/hinten 5.200/5.200 kg
Nutzlast ca. 5.900 kg
- ▷ Permanenter Allradantrieb (mit Achs-/Längsdifferentialsperre)
- ▷ Fahrgeschwindigkeit 40/50 km/h
- ▷ 2 mechanische Zapfwellen 1.000/540 U/min



Engine Performance

ENGINE MODEL: R754IE4 34D/9

Engine Type: 34D/9 Rating: 80.0 kW @ 2600 rpm 360 Nm @ 1100 rpm		Rif. 15EP00955
EMISSION CERTIFICATES 97/68/EC - Stage 3B - R24	NET POWER ACCORDING TO R120 PRODUCTION CONFORMITY ± 5%	SPECIFIC FUEL CONSUMPTION Best value: 217 g/kWh @ 1400 rpm Performance after 50 hrs running-in



REFORM MULI

Technische Daten Dieselmotor

VM Motor – 109 PS / 3 Liter / 4 Zylinder
 Turbomotor mit Common-Rail,
 Ladeluftkühlung und Abgasrückführung
 mit Kühlung
 Abgasstufe 3b / Euro 6

VM R754 EU6



Abgasnachbehandlung mit DOC & DPF+SCR *

Tabelle 1: Leistungsklassenabhängige Einführungszeitpunkte und Grenzwerte für die Abgasstufen 3A, 3B und 4

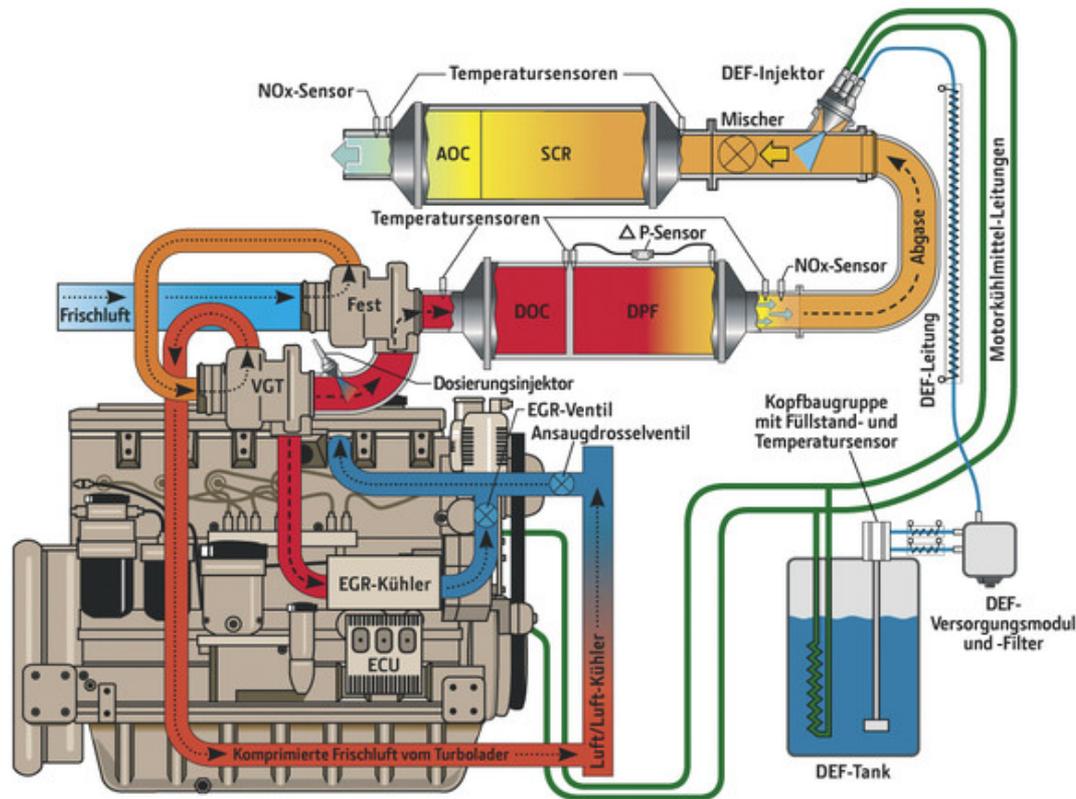
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Leistungsklassen	Abgasstufen/Grenzwerte in g/kWh								
19 kW ≤ P < 37 kW	Stufe 3A HC + NO _x = 7,5; PM = 0,6								
37 kW ≤ P < 56 kW	Stufe 3A HC + NO _x = 4,7; PM = 0,4					Stufe 3B HC + NO _x = 4,7; PM = 0,025			
56 kW ≤ P < 75 kW	Stufe 3A HC + NO _x = 4,7; PM = 0,4				Stufe 3B NO _x = 3,3; PM = 0,025		Stufe 4 NO _x = 0,4; PM = 0,025		
75 kW ≤ P < 130 kW	Stufe 3A HC + NO _x = 4,0; PM = 0,3				Stufe 3B NO _x = 3,3; PM = 0,025		Stufe 4 NO _x = 0,4; PM = 0,025		
130 kW ≤ P < 560 kW	Stufe 3A HC + NO _x = 4,0; PM = 0,2			Stufe 3B NO _x = 2,0; PM = 0,025		Stufe 4 NO _x = 0,4; PM = 0,025			
HC = Kohlenwasserstoffe; NO _x = Stickoxid; PM = Partikelmasse									

* Dieseloxydationskatalysator, Dieselpartikelfilter, Selective Catalytic Reduction

REFORM MULTI

Technische Daten Dieselmotor

Technische Realisierung Einhaltung Euro 6



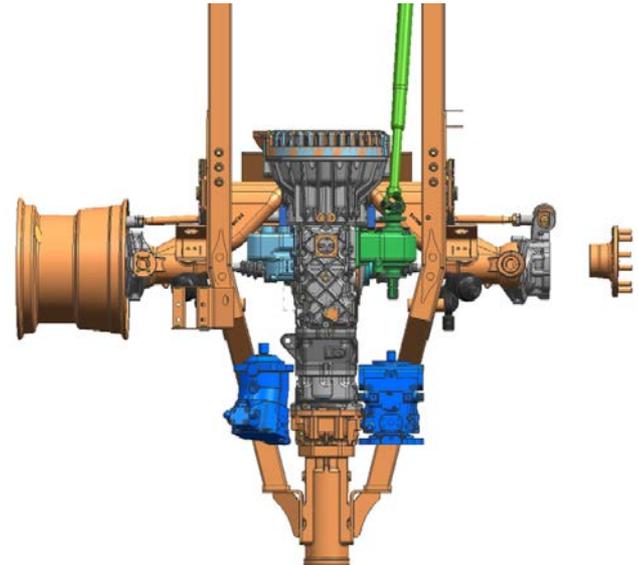
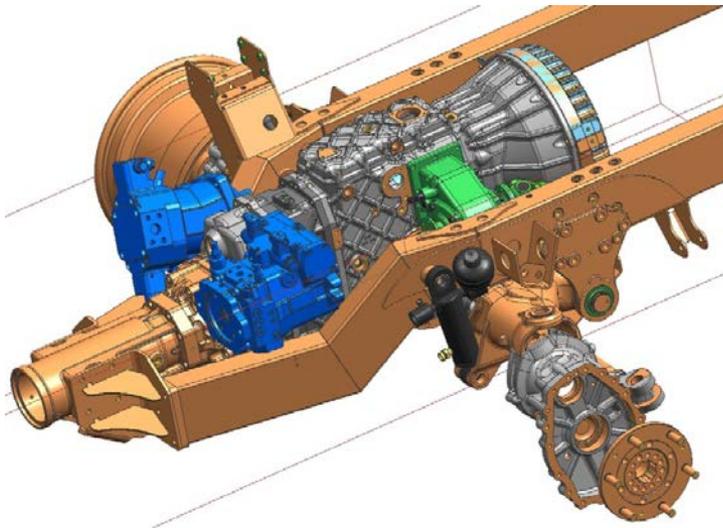
MULI HybridShift

Technische Daten – HybridShift-Getriebe

▷ Duales Getriebe:

- Synchronisiertes mechanisches Wendegetriebe (16V/8R) – Gelände und Straßengruppe (mit zusätzlich vorwählbarem Splitting)
- hydrostatischer Antrieb mit 8 mechanischen Stufen (V/R über Hydrostat)

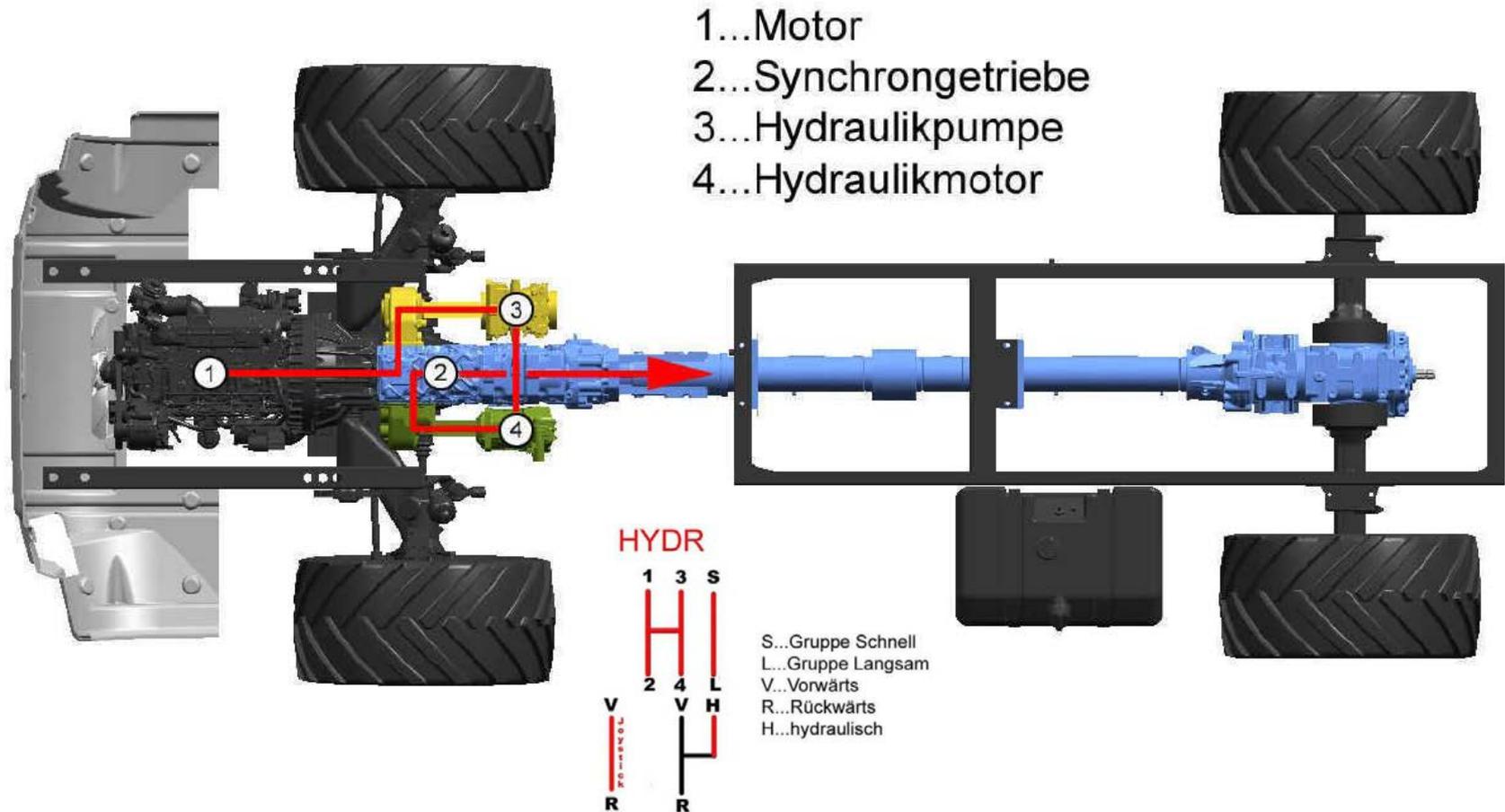
▷ Basisgetriebe T10 X + hydrostatischer Antrieb = HybridShift Getriebe



MULI HybridShift

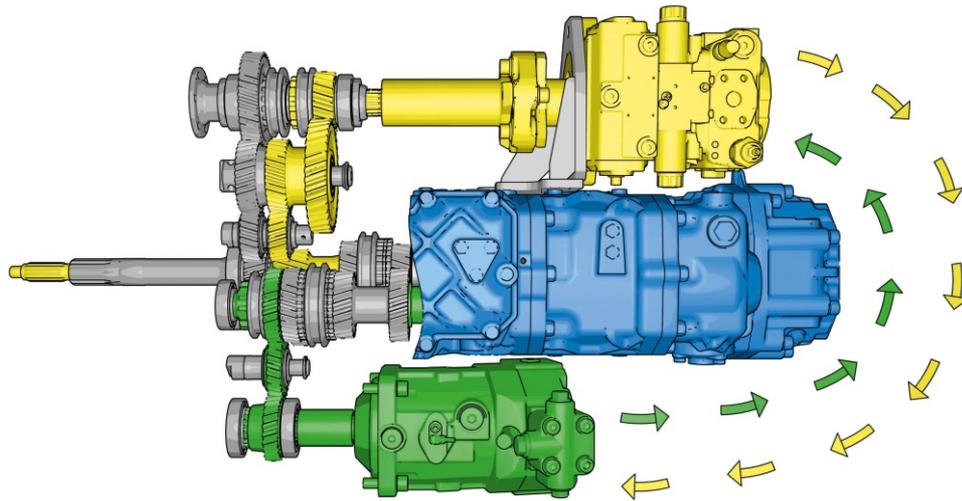
Antriebsstrang

▷ Zentralrohrbauweise / Verdrehgelenk

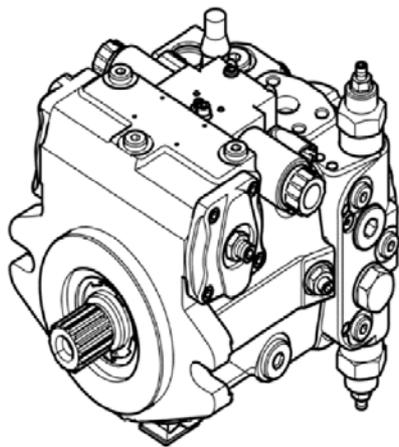


MULI HybridShift

HybridShift-Getriebe



Getriebemontage



Axialkolben-Verstellpumpe

Max. Fördervolumen: 40 cm³/U

Max. Betriebsdruck: 450 bar

Axialkolben-Verstellmotor

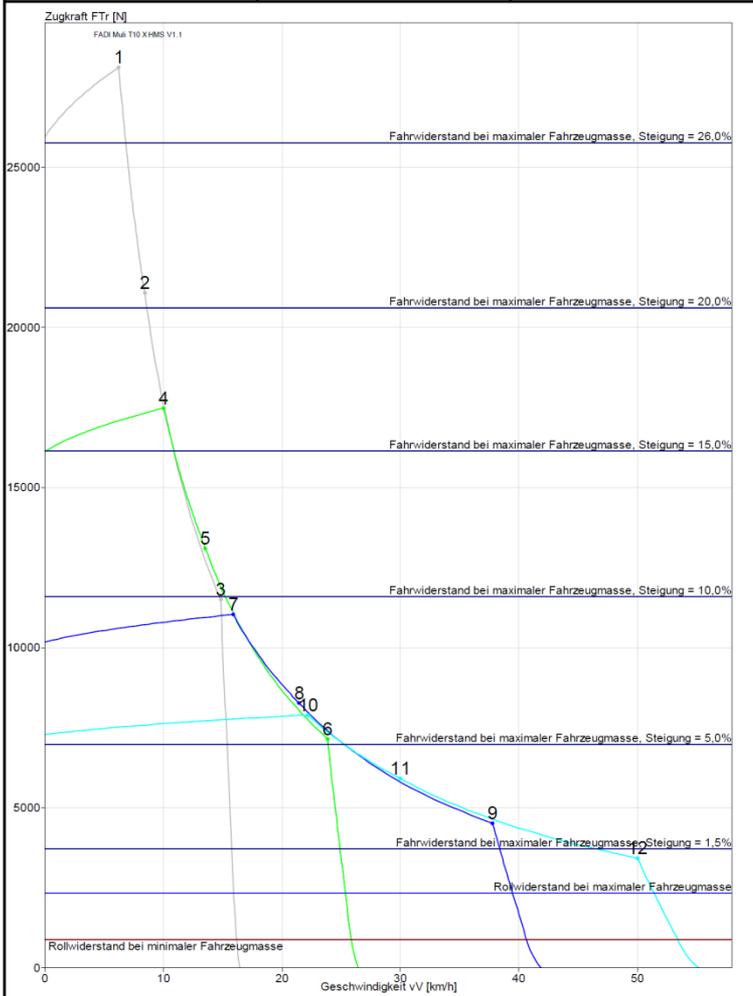
Max. Fördervolumen: 60 cm³/U

Max. Betriebsdruck: 500 bar

MULI HybridShift

HybridShift-Getriebe – technische Daten

Datum	22.10.2015	Fahrtdiagramm Programm FADI 5.102 WKT1PAS Fahrzeugtyp: Muli T10X HMS_V1.2_1	
Bearbeiter	WEISS		
Seite	2		
Projektnummer	201-05-08 Ref_Muli_1.2		
Hersteller	Reform		
Datei	FADI_Muli_HMS_V1.2_F		

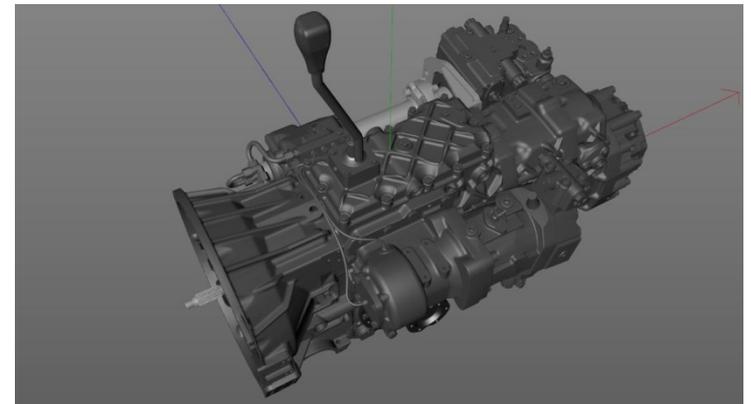
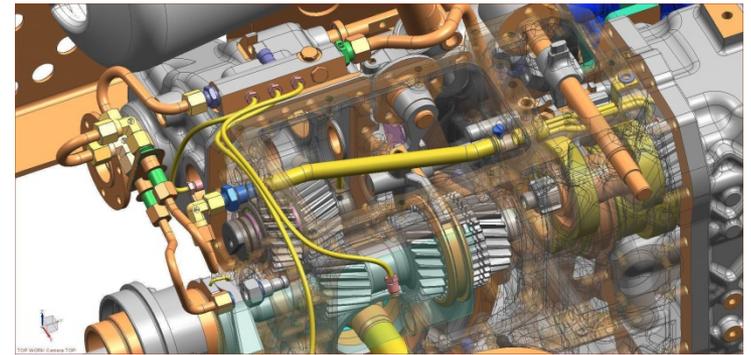


Motordrehzahl	2600 1/min.		Ausführung 40km/h			
Reifenradius	425/55 R17	421 mm				
Tellerrad/Triebling	34/9 = 3,78					
	Übersetzung					
1 2 3 4 + Hydrostat		107,9 67,1 42,4 30,3	4,71 7,57 11,99 16,76			
	1 2 3 4 + Hydrostat		35,3 22,0 13,9 9,9	14,39 23,13 36,65 40,00		
		1L 1H 2L 2H 3L 3H 4L 4H + V		118,2 95,9 73,5 59,6 46,4 37,6 33,2 26,9	3,49 4,30 5,61 6,92 8,90 10,96 12,43 15,32	
			1L 1H 2L 2H 3L 3H 4L 4H + R		38,7 31,4 24,0 19,5 15,2 12,3 10,9 8,8	10,67 13,15 17,16 21,14 27,19 33,50 37,99 40,00
				Splitting Low High		
1 2 3 4 + R				151,7 94,3 59,5 42,6	2,72 4,38 6,93 9,69	
	1 2 3 4 + R				49,6 30,9 19,5 13,9	8,32 13,37 21,18 29,61

Geräteträger MULI HybridShift

Motivation der Getriebe-Entwicklung

- ⇒ VT eines stufenlosen Antriebes nutzen
 - ⇒ Betrieb des Dieselmotors im Bestpunkt
 - ⇒ Grenzlastregelung
 - ⇒ Zapfwellendrehzahl unabhängig von Fahrgeschwindigkeit
 - ⇒ Hillholder-Funktion
 - ⇒ Keine Kraftflussunterbrechung
 - ⇒ Komfort
- ⇒ Den vorhandenen Baukasten nutzen (Gleichteile)
- ⇒ Eigenschaften des Kompaktgeräteträgers beibehalten



MULI HybridShift

Anwendereinsatz

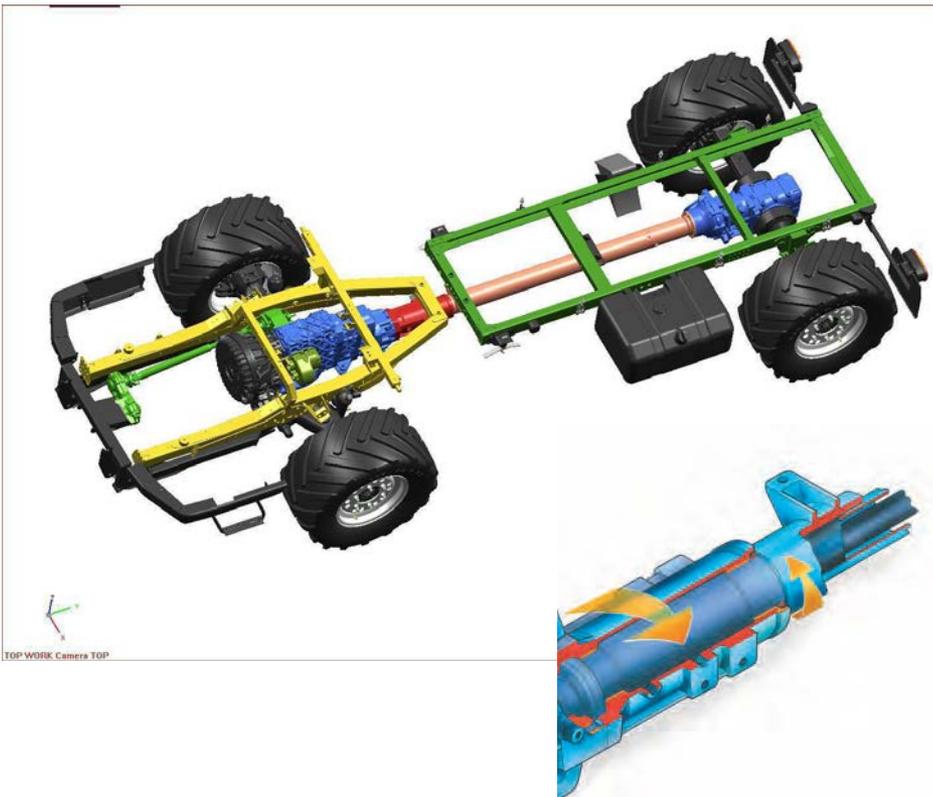
- Transport-/Überstellungsfahrten mit rein mechanischem Antrieb – **besten Wirkungsgrad**
- Arbeitseinsatz mit hydrostatischem Antrieb – **höchster Komfort**
 - Zapfwellendrehzahl unabhängig von Fahrgeschwindigkeit
 - Betrieb des Motors im Bestpunkt – ECO-Modus (verbrauchsoptimiert)
 - Grenzlastregelung
 -



MULI HybridShift

Zentralrohr

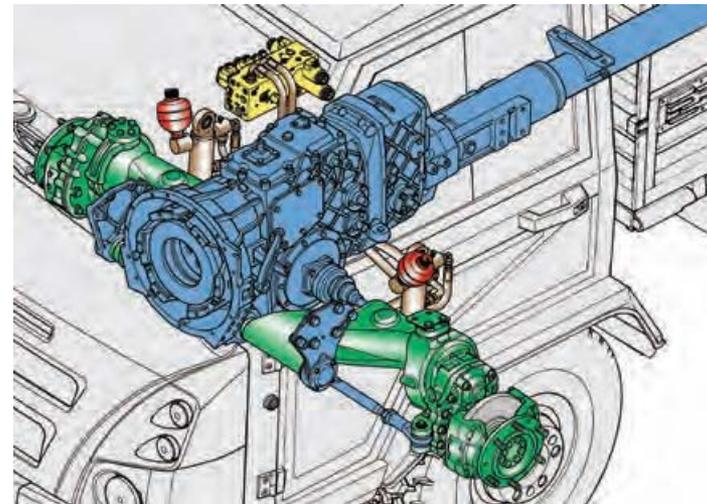
- ▷ Verdrehung / Verdreharretierung
- ▷ Mechan. Zapfwelle HA lastschaltbar 540 oder 1000 U/min
 VA lastschaltbar 1000 U/min



MULI HybridShift

Achsen / Radaufhängung / Federung

- ▷ Einzelradaufhängung über Längslenker



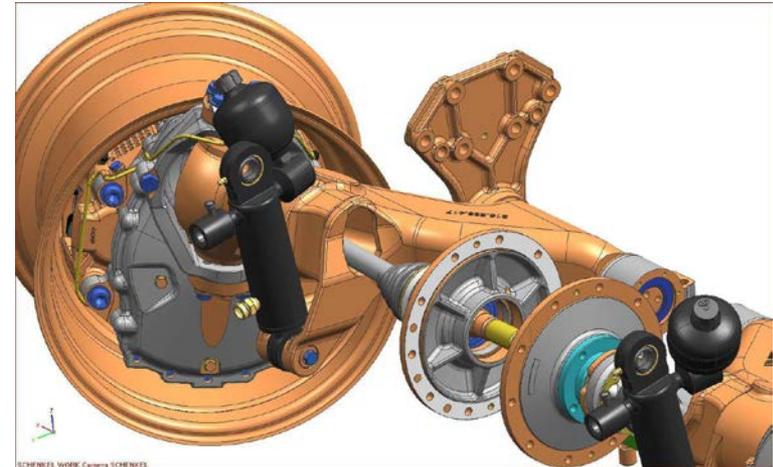
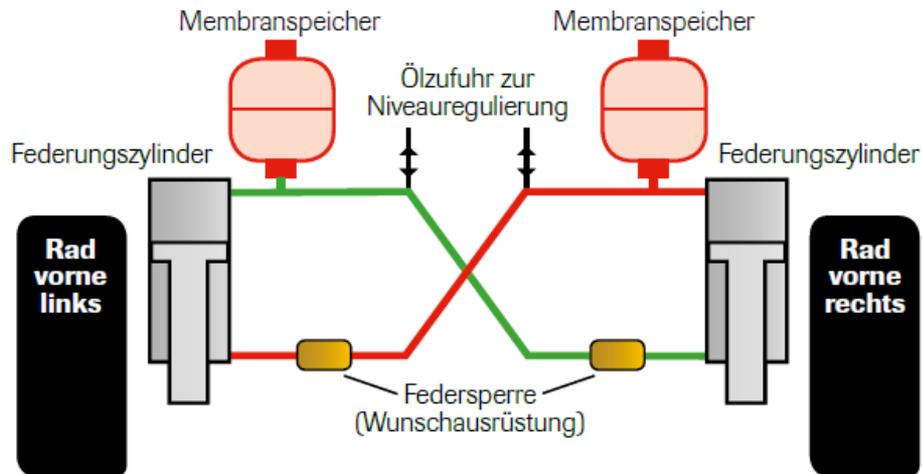
- ▷ Differentialsperren Achsen-/Längsdifferential elektrohydraulisch schaltbar
- ▷ Aufteilung Antriebsmomente 40/60 auf VA/HA

MULI HybridShift

Hydropneumatische Federung

- ▷ 2 Federungsvarianten wählbar (hart/weich)
- ▷ Niveauregulierung
- ▷ Federsperre
- ▷ Federwege 75 mm

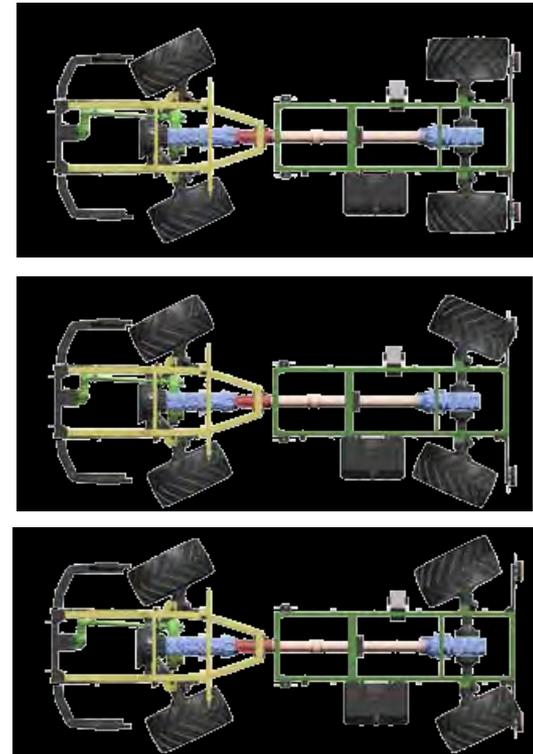
Federungskonzept Vorderachse: KREUZSCHALTUNG



MULI HybridShift

Lenkungsarten

- ▷ Hydrostatische Lenkung mit Load-Sensing (Prioritätsschaltung)
- ▷ Elektrohydraulische Lenkungsumschaltung (während Fahrbetrieb möglich)



MULI HybridShift

Bremsen / Retarder

- ▷ Betriebsbremse: innenbelüftete Scheibenbremsen an VR/HR – mit achslastabhängiger Bremskraftverteilung (Bremsättel: VA je 2 / HA je 1)
- ▷ Feststellbremse: Federspeicherbremse auf Antriebswelle HA
- ▷ Hilfsbremssystem: Retarder für verschleißfreies Bremsen

Vorteile der REFORM-Lösung für Retarder:

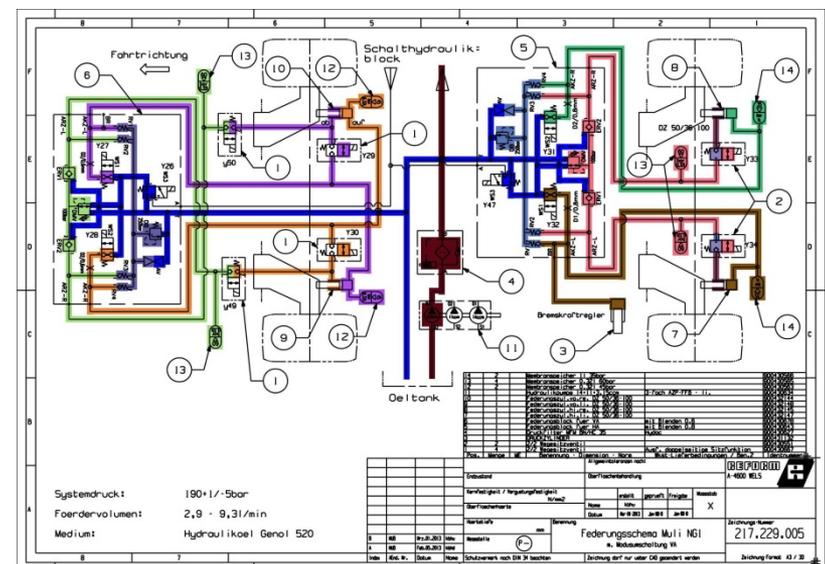
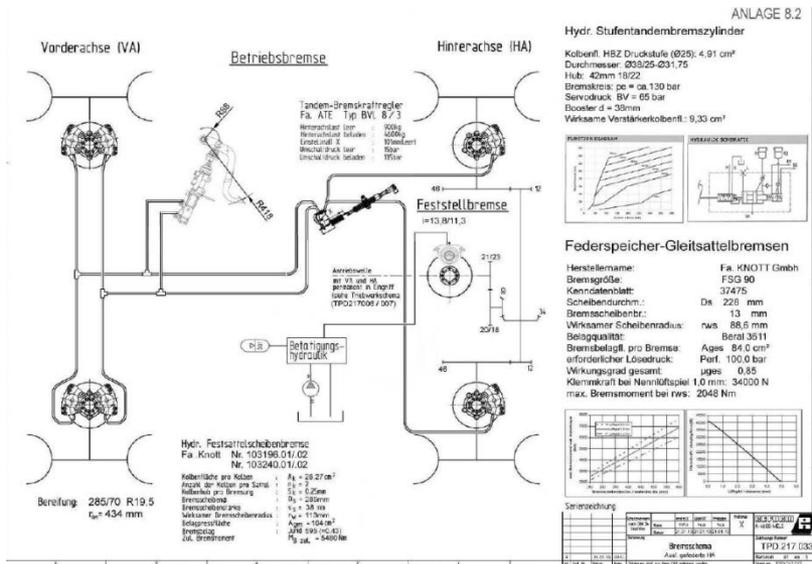
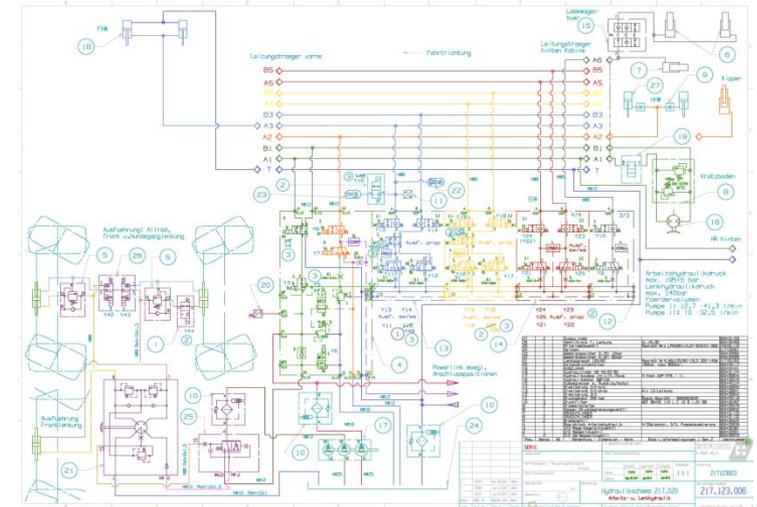
- ▷ Retarder im Nebenabtrieb – d. h. Belastung der Retardereinheit nur bei Bremsvorgang
- ▷ Einfache Nachrüstlösung
- ▷ Zapfwellenunabhängig
- ▷ Bodenfreiheit bleibt erhalten



MULI HybridShift

Fahrzeughydraulik

- ▷ Arbeitshydraulik
- ▷ Schalthydraulik (Getriebe)
- ▷ Federungshydraulik
- ▷ Bremsenhydraulik
- ▷ Lenkhydraulik
- ▷ Kipphydraulik (Kabine)



MULI HybridShift

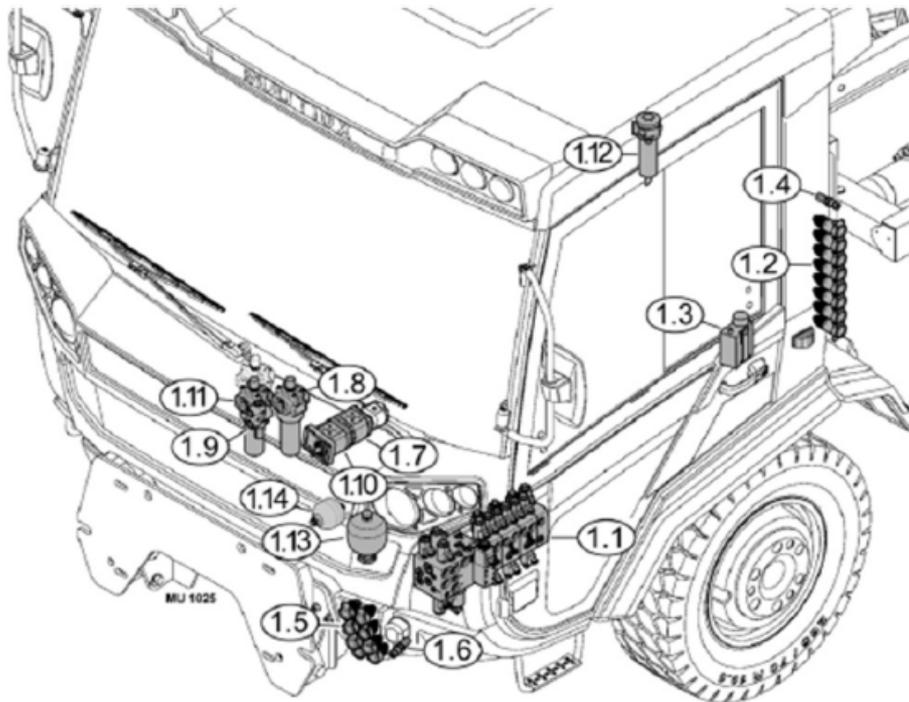
Arbeitshydraulik

- ▷ Arbeitshydraulik Basisblock (2 Ventile – s/w)
 - ▷ max. Erweiterung – 3 prop. Ventile + 1 s/w Ventil – alternativ 5 s/w Ventile
- ▷ Druck / Volumenstrom
 - ▷ 195 bar /max. 73 l/min
- ▷ Steckkupplungen vor bzw. hinter der Kabine
- ▷ 3-fach Außenzahnradpumpe (Arbeitshydraulik / Lenkung / Federung)
- ▷ Sekundärkreis priorisiert Lenkung – Überschuss für Arbeitshydraulik

- ▷ *Anzahl der verbauten Schläuche und Leitungen = 103 Stück/110 lfm*

MULI HybridShift

Arbeitshydraulik



1.2 Steckanschlüsse hinten

Einheit 1 / grün 1 x 4/3

Einheit 2 / orange 1 x 3/3

Einheit 3 / blau 1 x 4/4

Einheit 4 / gelb 1 x 4/4

Einheit 6 / schwarz 1 x 3/3

1.3 Auffangbehälter

1.4 Tankanschluss hinten

1.5 Steckanschlüsse vorne

Einheit 1 / grün 1 x 4/3

Einheit 3 / blau 1 x 4/4

Einheit 4 / gelb 1 x 4/4

Einheit 5 / rot 1 x 4/4

1.6 Tankanschluss vorne

1.7 Hydraulikpumpe Lenk - und Arbeitshydraulik Kreis 1

1.8 Hydraulikfilter Lenk - und Arbeitshydraulik Kreis 1

1.9 Prioritätsventil Lenk - und Arbeitshydraulik Kreis 1

1.10 Hydraulikpumpe Arbeitshydraulik Kreis 2

1.11 Hydraulikfilter Arbeitshydraulik Kreis 2

1.12 Rücklauffilter Hydrauliktank

1.13 Membranspeicher für Hubwerksentlastung - Fronthubwerk

1.14 Membranspeicher für Schwingungsdämpfung - Fronthubwerk



MULI HybridShift

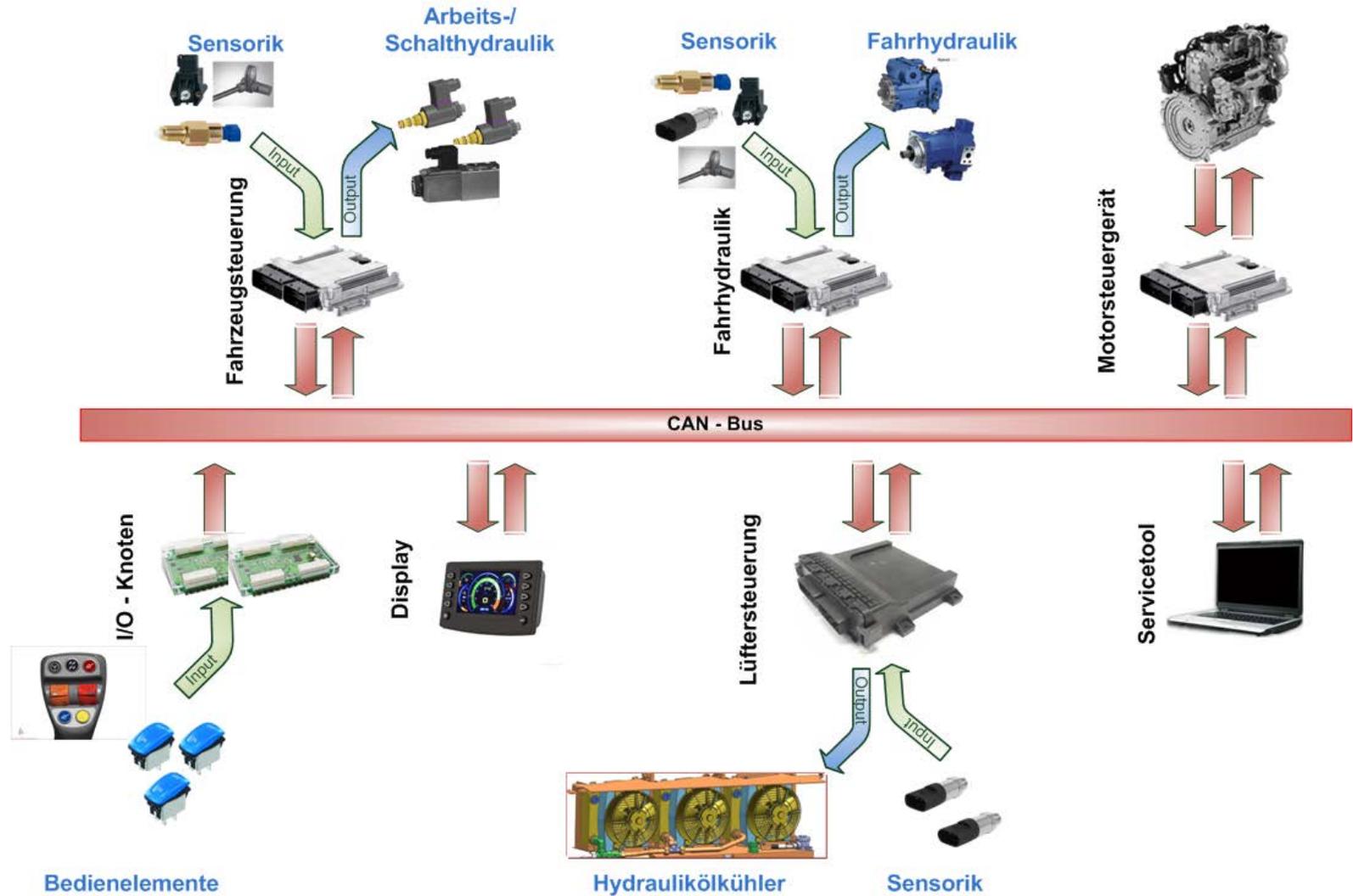
Elektronik

- Federung
- Lenkungsmanagement
- Arbeitshydraulik
- Schalthydraulik
- Hydrostatregelung
- Shuttlebetrieb
- Beladungserkennung
- Lüfterregelung
- Visualisierung
- Diagnosesystem
-



MULI HybridShift

Elektronik



MULI HybridShift

Kabine

- ▷ ROPS geprüfte – klimatisierte, kippbare Freisichtkabine
- ▷ Ergonomie und Funktionalität der Bedienungselemente – Analyse Christian Doppler Labor, Salzburg



MULI T10 X im Kommunaleinsatz



„Es gibt viele Herausforderungen



„.....aber wir bewältigen sie!“



REFORM-WERKE

Technik in bester Form



REFORM 