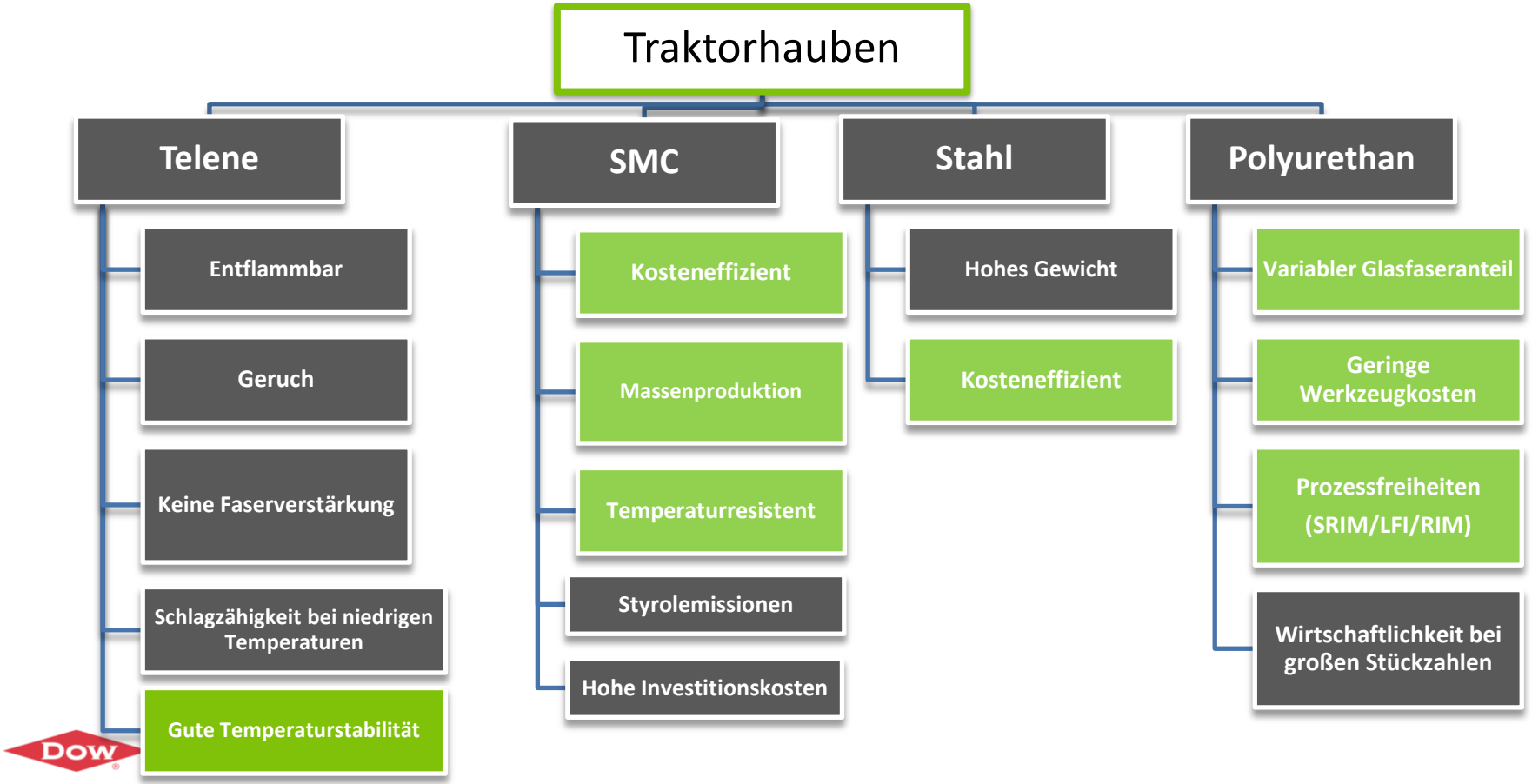
PU-Composite: Neue Entwicklungen und Anforderungen für landwirtschaftliche Fahrzeuge

Florian Manske
Dow Europe GmbH

WERKSTOFFVERGLEICH



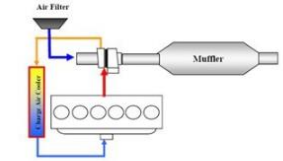
TRENDS UND ANFORDERUNGEN IM MOTORBEREICH

1

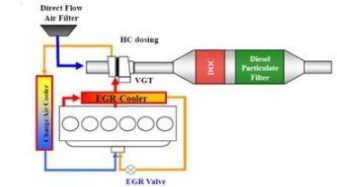
EMISSIONEN

1960

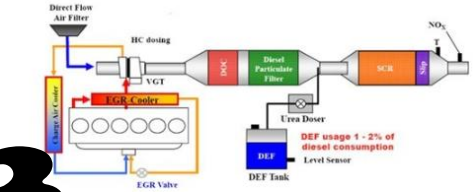
2017



Tier 4 Interim: EGR/DPF



Tier 4 Final: (Presumed) EGR/DPF/SCR

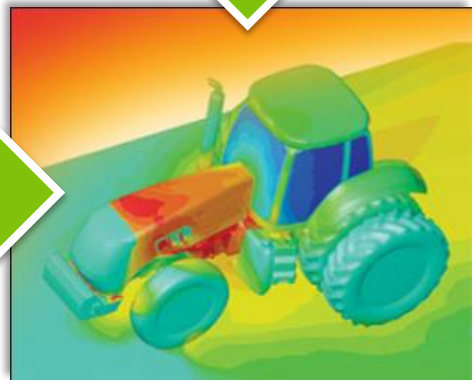


3

DESIGN

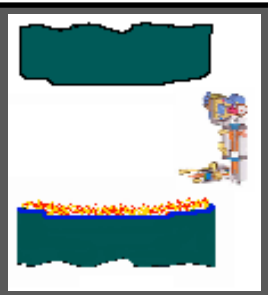
2

LUFTSTROM



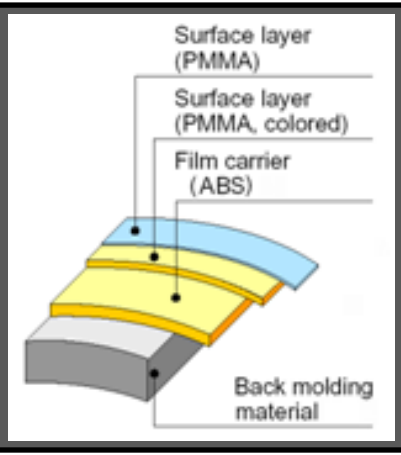
Polyurethanprozesse zur Herstellung der Bauteile

Film-molding Technologie



LFI Technologie

S-RIM Prozess

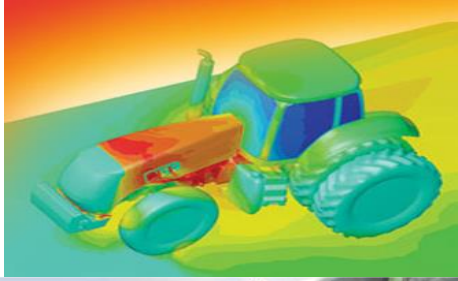


In Mold Paint oder Post Painting

LFI Technologie (IMP)

RIM Prozess (PP)

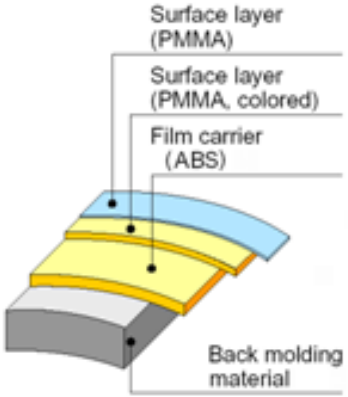
Beispiel 1 – Hitzeresistente Motorhauben

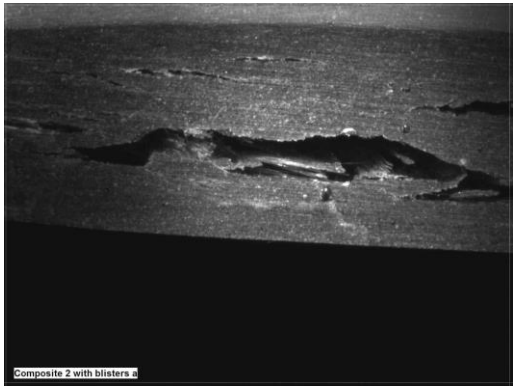


Herausforderung

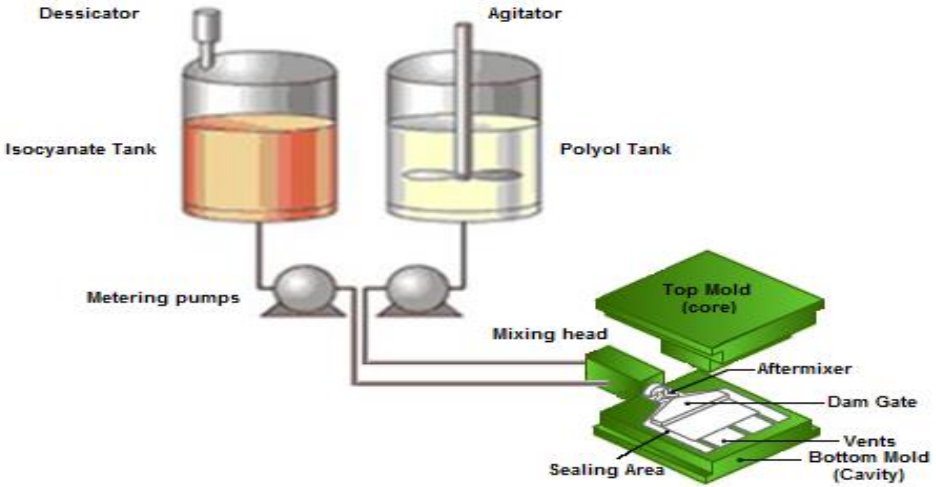
- Hitzebeständigkeit über 130 °C

- **Probleme der bisherigen PU-Technologie**
  - PMMA/ABS Oberfläche hält 130 °C nicht stand
  - IMP LFI erreicht keine Class A Oberfläche
  - Blasen und Faserdelaminierung über 130 °C

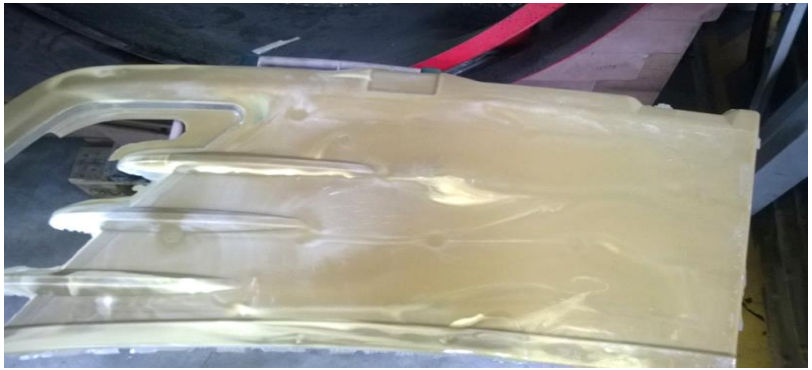




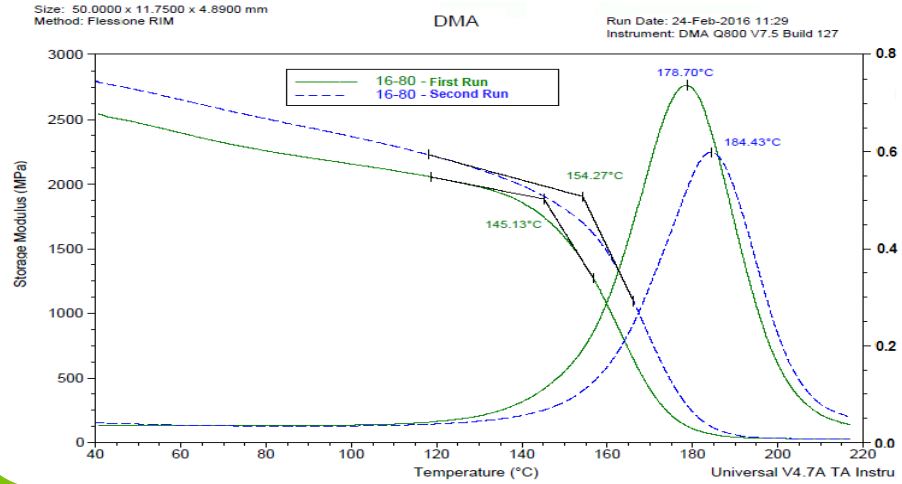
PROZESSAUSWAHL: RIM



- Einfacher Pozess
- Gute mechanische Belastbarkeit
- Große Designfreiheit

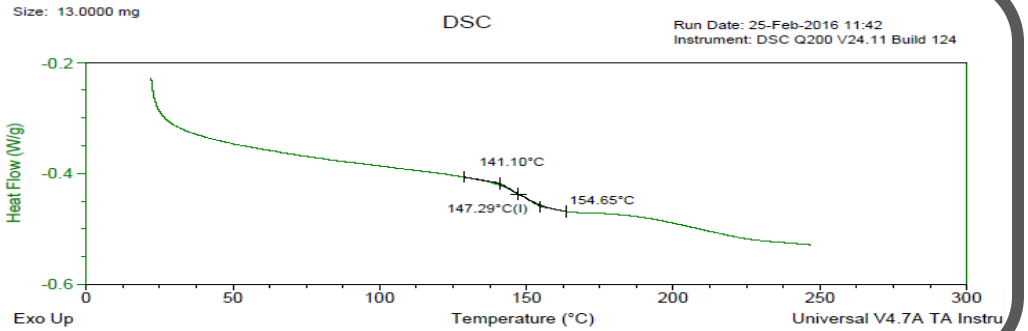


Weiterentwicklung der Temperaturbeständigkeit



DMA
unter realen Prozessbedingungen

DSC Analyse des Polymers

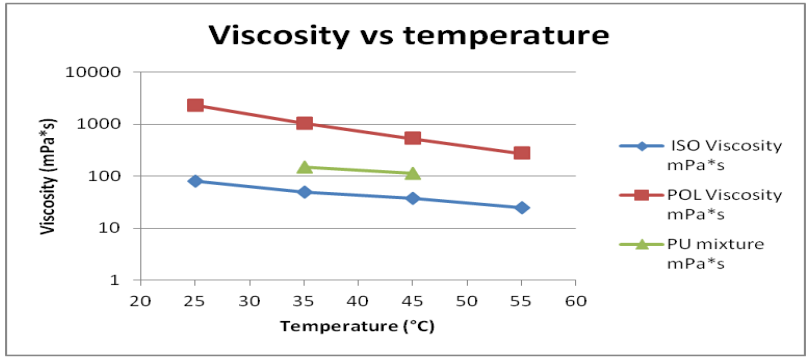


Real Life Validierung

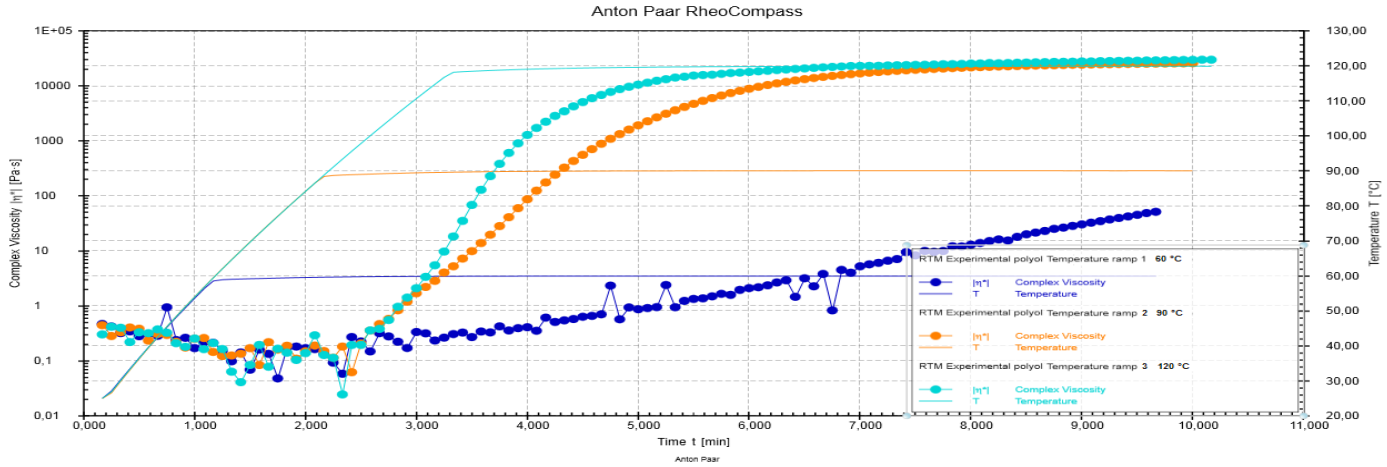
Ofentest		
Temperatur	Zeit	Ergebnis
110 °C	1 Stunde	Keine Defekte oder Blasen
120 °C	1 Stunde	Keine Defekte oder Blasen
130 °C	1 Stunde	Keine Defekte oder Blasen
140 °C	1 Stunde	Keine Defekte oder Blasen
150 °C	1 Stunde	Keine Defekte oder Blasen

Prozess und Rheologie

- ✓Kontrolliertes Reaktionsprofil bei 60-70°C
- ✓Schnelle Durchhärtung
- ✓Ideal für hohe Anforderungen mit Glasfaserverstärkung



Rheometermessungen des Systems



ZUSAMMENFASSUNG

Neues **VORAFORCE™** System erfüllt Anforderungen:

- Thermische Widerstandsfähigkeit bis 150 °C
- Defektfrei, auch bei hohen Temperaturen
- Verzögertes Reaktionsprofil und niedrige Viskosität für
  - Lange Einschusszeiten
  - Faserverstärkung

Eigenschaften:

▪ MV Polyol / Isocyanat (w/w):	100/195
▪ Startzeit (s)	180
▪ Gelierzeit (s)	185
▪ Dichte Freischaum (g/l)	900-1000
▪ Viskosität（G2）25 ºC (mPas):	300

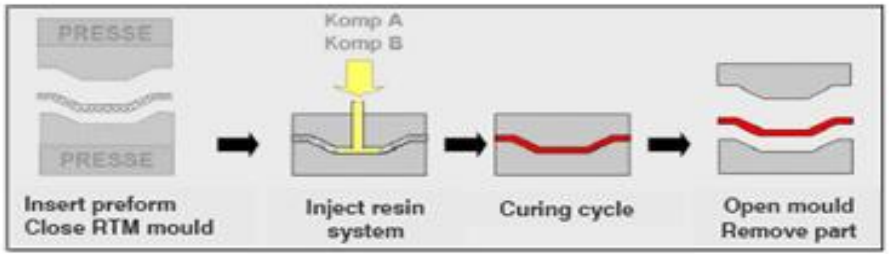
Beispiel 2 – Hitzebeständige Bauteile

Herausforderung

- Erhöhte Temperaturstabilität und
  - *Blasenfreie Oberfläche bei hohen Temperaturen*
  - *Gute Haftung zur PMMA/ABS Oberfläche*

- Reduzierte Formteildichte
- Risse eliminieren
- Schnellere Zykluszeit
- Defektfrei bei Temperaturen von 130 °C /1 Stunde

PU Prozessauswahl - SRIM



- Vorgeformte Faserverstärkung in der Form platzieren
- Form schließen
- PU Reaktionsgemisch einschießen
- Polyurethanschaum füllt Hohlräume
- Aushärten

VALIDIERUNG DER TEMPERATURBESTÄNDIGKEIT

HDT : ISO 75 - METHOD A (1,8 MPa)

VICAT : ISO 306 – METHOD A/50 (10 N)

	Dichte	HDT	VICAT
	g/l	°C	°C
VORAFORCE™ System	560	129	232
Referenz	600	93	134

Real Life Validierung

Ofentest: 2h 110° C + 30 min 130° C

✗ Referenzmaterial mit Defekten

VORAFORCE™ System

- ☑ **Keine Blasen**
- ☑ **Keine Deformation**
- ☑ **Keine Defekte**

Referenzmaterial mit Rissen

VORAFORCE™ System
→ Keine Risse

ZUSAMMENFASSUNG

- **VORAFORCE™ System**
- Verbesserung der themischen Belastbarkeit
- Keine Defekte und Deformierungen bei 130 ºC
- Gewichtsersparnis
- Keine Risse bei Übergängen

Eigenschaften:

MV Polyol/Isocyanat (w/w):	180/100
Startzeit (s)	35
Gelierzeit (s)	65
Dichte Freischaum (g/l)	80-90
Viskosität 25 ºC (mPas):	800-1000

ZUSAMMENFASSUNG

- **PU-Composite sind wettbewerbsfähig und treiben die Entwicklungen für landwirtschaftliche Fahrzeuge vorran**
- **Zwei neue VORAFORCE™ Systeme für RIM und SRIM Prozesse wurden entwickelt um diesen Anforderungen gerecht zu werden**
- **Die Systeme wurden erfolgreich im Markt eingeführt und stehen für weitere Anwendungen zur Verfügung**