



KUNSTSTOFF
INSTITUT
LÜDENSCHIED

ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln

bilden & beraten

prüfen & analysieren

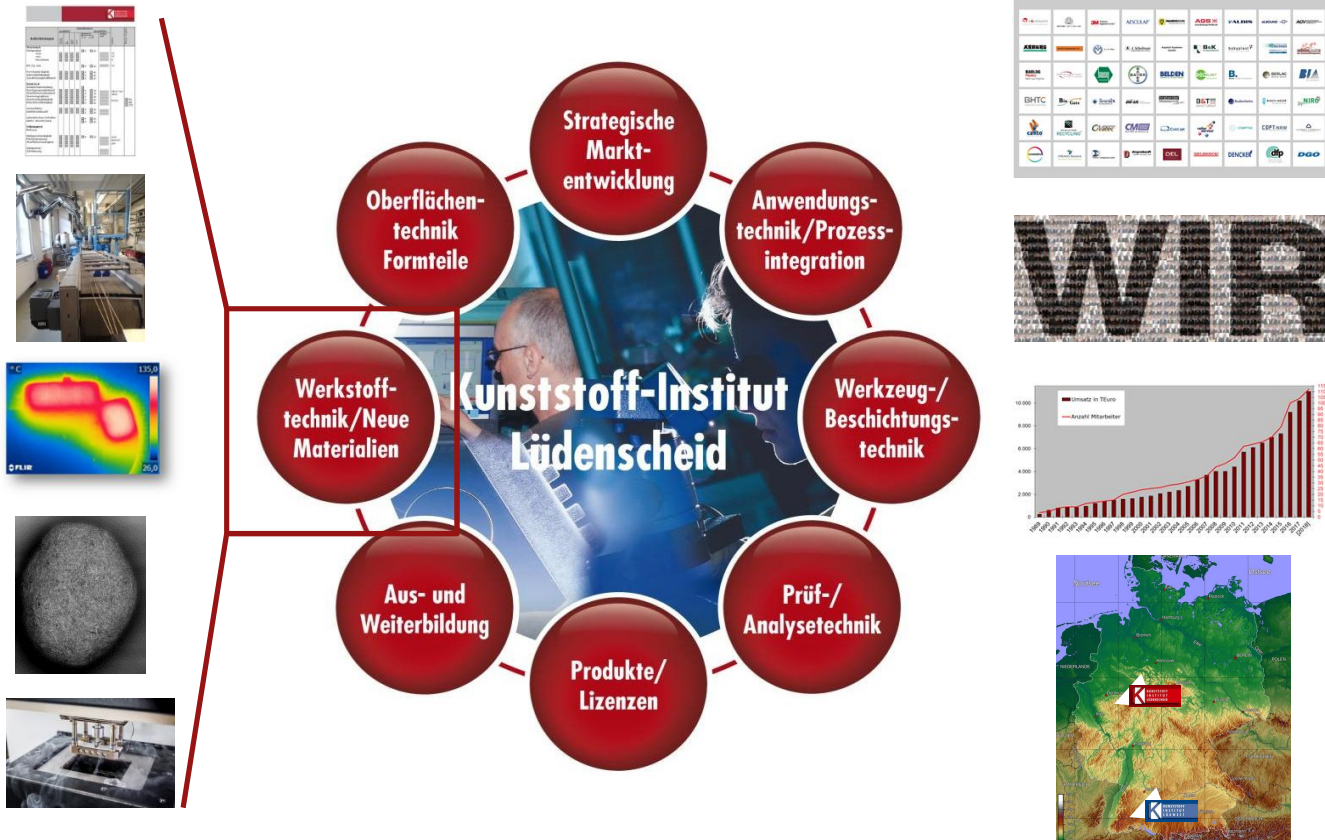
Verbundprojekte

Zukunftsfeld Elektromobilität – Herausforderung für die Branche

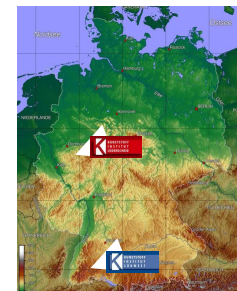
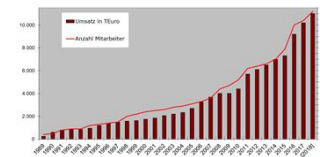
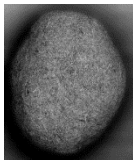
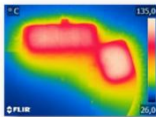
The future of electromobility - Challenges for the industry

Agenda

- Einführung
- Einsatz von Kunststoffen – Mehr Risiken als Chancen?
- Elektromobilität - Herausforderungen an die Branche
 - Anforderungsprofile
 - Wärmeleitfähigkeit
 - EMV
- Ausblick

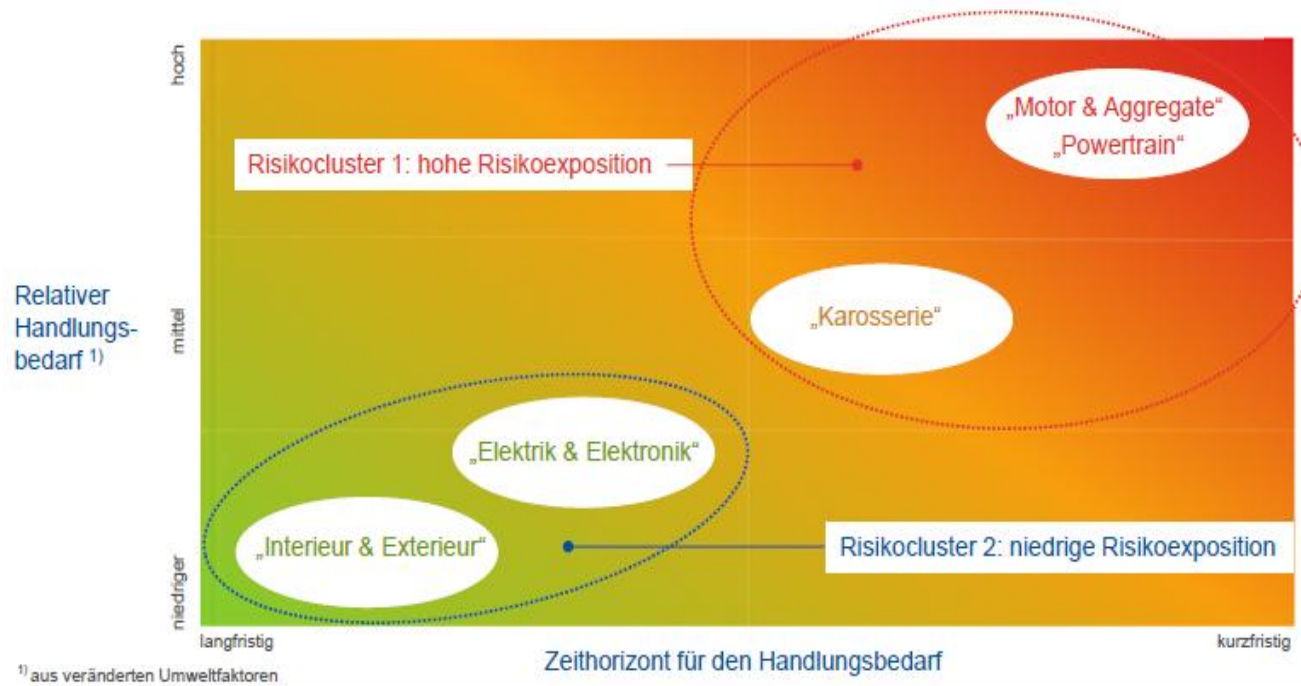


Kategorie		Anzahl	
Produkte
Lizenzen
...

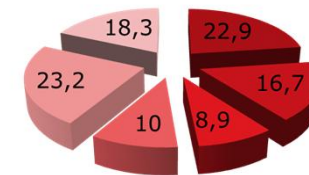


Herausforderungen an die Branche

➤ Risikoexposition nach Technologiebereichen



700 Unternehmen



- Motor & Aggregate
- Powertrain
- Karosserie
- Elektrik & Elektronik
- Interieur & Exterieur
- Dienstleister

Quelle: IFA/SMP-Studie 2016 (Zahlen)

Quelle: Faerber, Friedemann; Kunststofftag Baden-Württemberg; 04.05.2017; Struktur Management Partner GmbH, SMP Auto Motivstudie 2016



Herausforderung - Anforderungen

Komponente	Subkomponente	Anforderungen								
		Fließblech	E-Roller	E-Motorrad	Kleinserienantrieb	Conqueror	Lowriders	Motorräder	Offroad	Sportwagen
Motor	Gehäuse	AB	B	B	B	B	B	B	B	B
	Welle / Achse	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Lager	AB	AB	B	B	B	B	B	B	C
	Wicklungen	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Wicklungsträger	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB
	Statorblechpaket	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Magnete	B	B	B	B	C	C	C	C	C
	Magnetträger	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Isolationssystem	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Getriebe	Gehäuse	AB	B	B	B	B	B	B	B	B
	Welle	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Lager	AB	AB	B	B	B	B	C	C	C
	Dichtung	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Zahnradatz	A	B	B	B	B	B	C	C	C
Batterie	Gehäuse	A	B	B	B	B	B	B	B	B
	Zellen	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB
	Zellverbinder	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Halterungen/Isolatoren	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB
	Dichtungen	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Kühlplatte / Kühlung	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Leistungselektronik (Motorco)	Gehäuse	A	AB	AB	AB	B	B	B	B	B
	Leistungsteil (PCB etc.)	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB
	Kühlplatte/-körper	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Dichtung	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Halterungen, Isolatoren	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Anschlüsse, Terminals	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Peripherie	Kühlmittelpumpe	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Kühlmittelbehälter	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Kühlmittelschleuche	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Lüfter	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Steckverbinder HV/LV	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Leitungen HV/LV	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Halterungen, Isolatoren	A	A	A	A	A	A	A	A	A	



Komponenten der Kategorie B

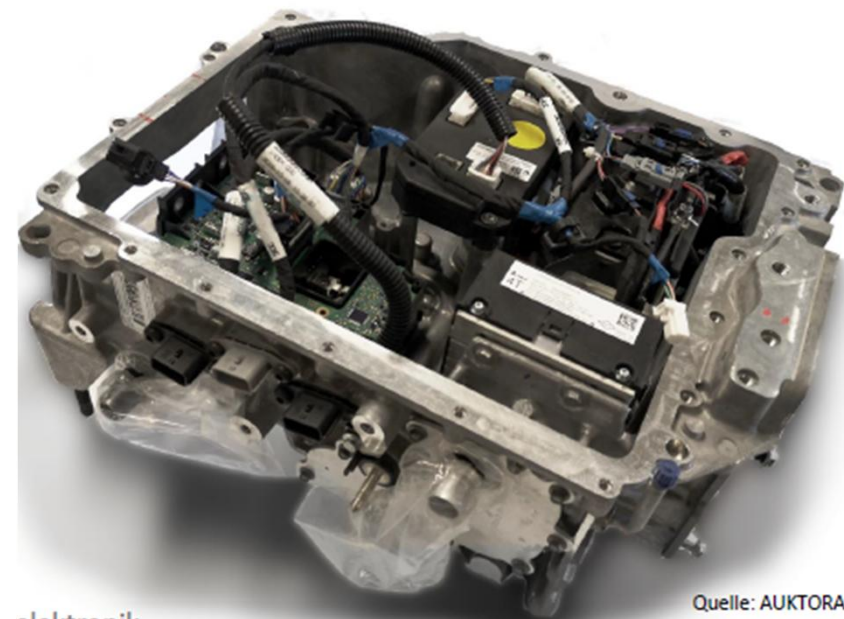
Komponente	Subkomponente	Anforderungen								
		Fließblech	E-Roller	E-Motorrad	Kleinserienantrieb	Conqueror	Lowriders	Motorräder	Offroad	Sportwagen
Motor	Gehäuse	AB	B	B	B	B	B	B	B	B
	Lager	AB	AB	B	B	B	B	B	B	C
	Magnete	B	B	B	B	C	C	C	C	C
	Magnetträger	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Getriebe	Gehäuse	AB	B	B	B	B	B	B	B	B
	Lager	AB	AB	B	B	B	B	C	C	C
	Zahnradatz	A	B	B	B	B	B	C	C	C
Batterie	Gehäuse	A	B	B	B	B	B	B	B	B
	Kühlplatte / Kühlung	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Leistungselektronik (Motorco)	Gehäuse	A	AB	AB	AB	B	B	B	B	B
	Kühlplatte/-körper	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Herausforderungen - Anforderungen



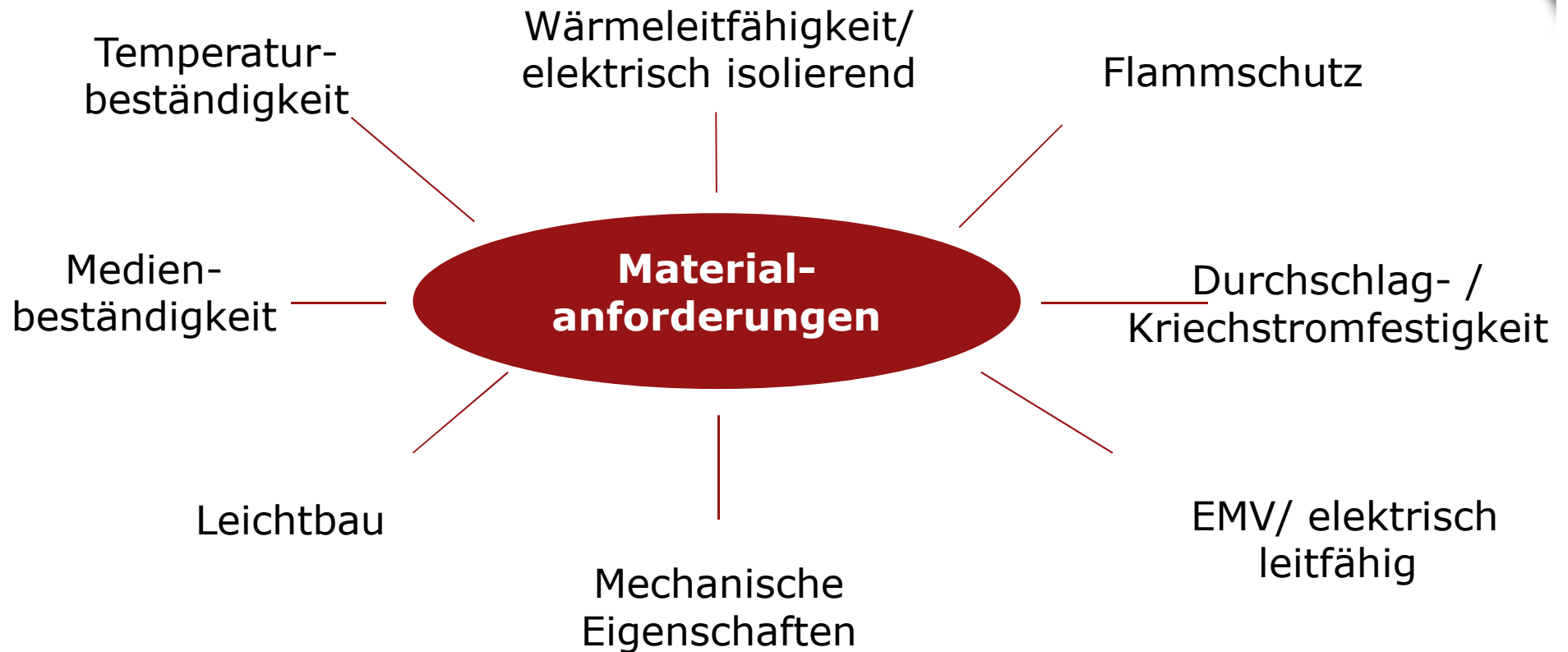
Anforderungen am Beispiel Gehäuse/ Leistungselektronik

Bauteile	Leistungselektronik
	Kat. B
Anforderungen	Deckel
Material	Aluminium
Bemerkungen	
Thermisch ^{a)}	
min. [°C]	-40
max. kurz. [°C]	120
max. langz. [°C]	90
Formbeständigkeit [°C] (ISO 75) HDT A	120-160
Wärmeleitfähigkeit [W/m*K] (ISO 8302)	1-3
Ausdehnungskoeffizient (längs/quer) [cm/°C] (ISO 11359)	gering
Elektrisch ^{b)}	
spez. Durchgangswiderstand [$\Omega \cdot \text{cm}$] (IEC 60093)	10^{-9} - 10^1
elektr. Abschirmung [dB]	ja
Durchschlagfestigkeit [kV/mm] (IEC 60243)	
Kriechstromfestigkeit (CTI) [V] (IEC60112)	
Brennbarkeit ^{c)}	
Entflammbarkeit (UL 94)	V-0
halogenhaltige Flammschutzmittel zulässig	nein
Allgemeine Daten	
Medieneinfluss	Salzwasser, Wasser, Öl, Treibstoff, Glycol
Spannungsrisssbeständigkeit	Ja
Bewitterungsbeständigkeit	Temperatur, Feuchtigkeit
Mechanisch ^{d)}	
Belastungsart	Stoß, Schwellend, Vibration
Festigkeit [MPa] (ISO 527)	hoch
Steifigkeit [MPa] (ISO 527)	8000-16000
Zähigkeit [kJ/m ²] (ISO 179)	hoch
Kriechmodul [MPa] (ISO 899)	hoch
Sonstige ^{e)}	
Füll-/Verstärkungstoff	MTF, CF, GF, GR
Eingesetzte Materialien/ mögliche Materialalternativen	PP, PA, PBT, PPS

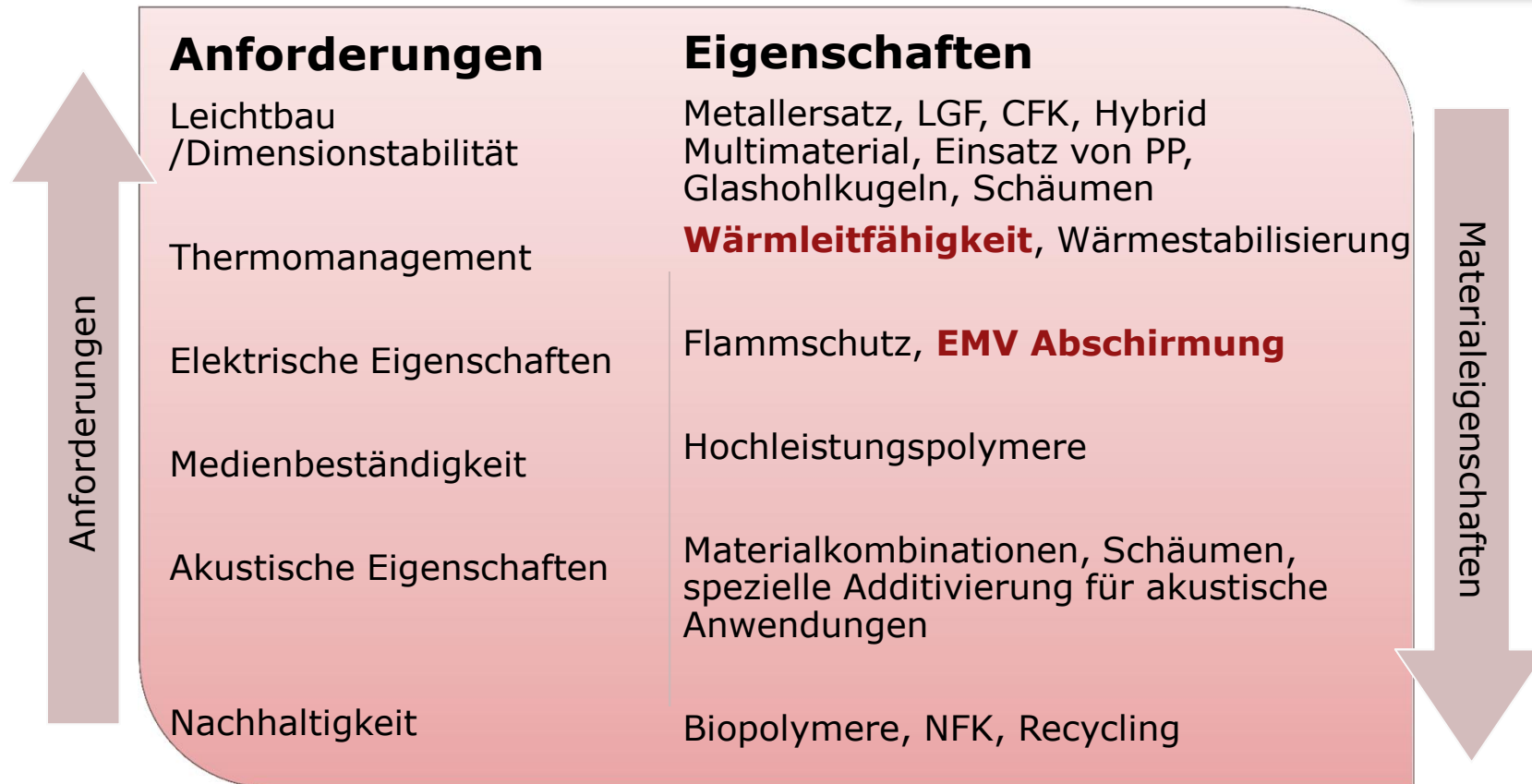


Quelle: AUKTORA

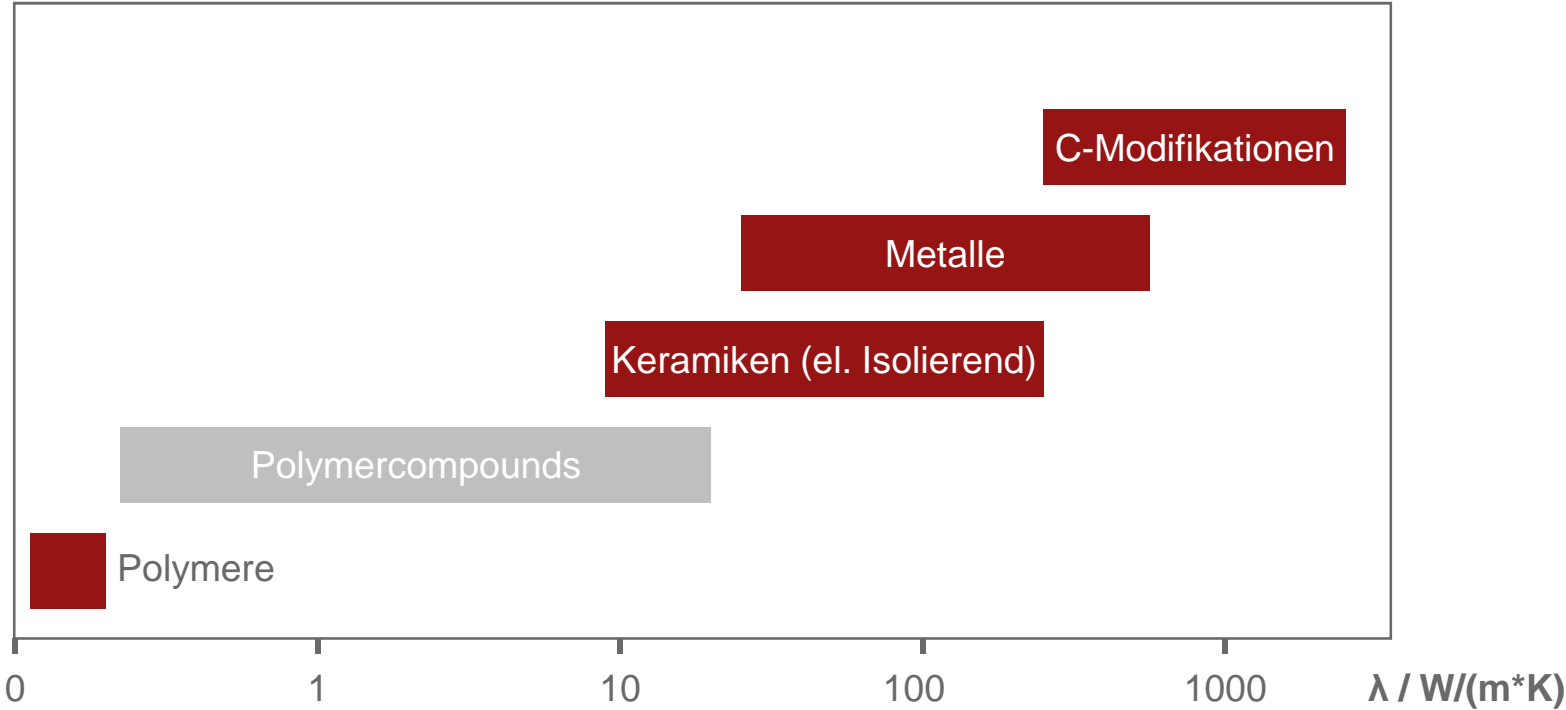
Herausforderung – Anforderungen



Herausforderung - Funktionalisierung



Wärmeleitfähigkeit



Wärmeleitfähigkeit

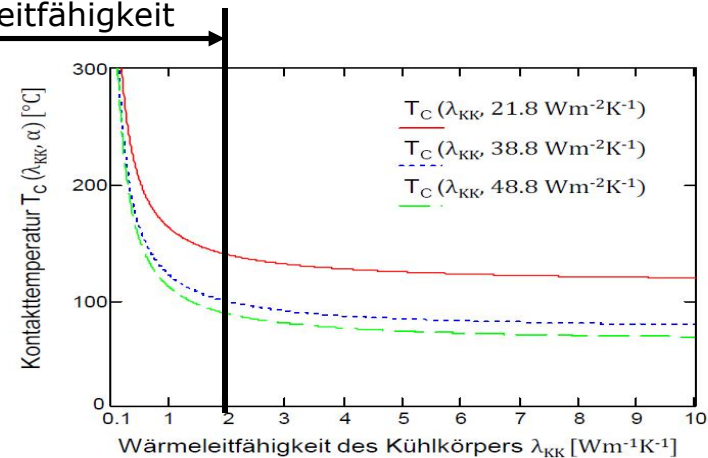
Erzwungene Konvektion
geringer Luftstrom
21,8W/m²K



Erzwungene Konvektion
starker Luftstrom
48,8W/m²K



„Schwellwert“
Wärmeübertragung über
Wärmeleitfähigkeit



Verlauf der Kontakttemperatur $T_C(\lambda_{KK}, \alpha_{eff})$ in Abhängigkeit von der Kühlkörperwärmeleitfähigkeit λ_{KK} und vom Wärmeübergangskoeffizienten α_{eff}

- Entwärmungsverhalten ist stark abhängig vom Wärmeübergangskoeffizienten (Konvektionsbedingungen)
- Ab einem Wärmeleitfähigkeitsniveau des Kühlkörpers (1-2 W/mK) ist die treibende Kraft für die Temperaturreduktion der konvektive Luftstrom

Wärmeleitfähigkeit

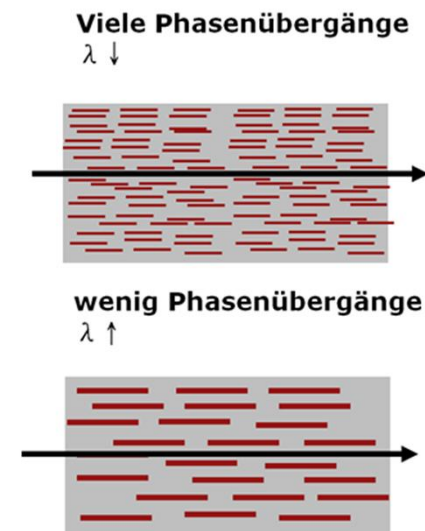
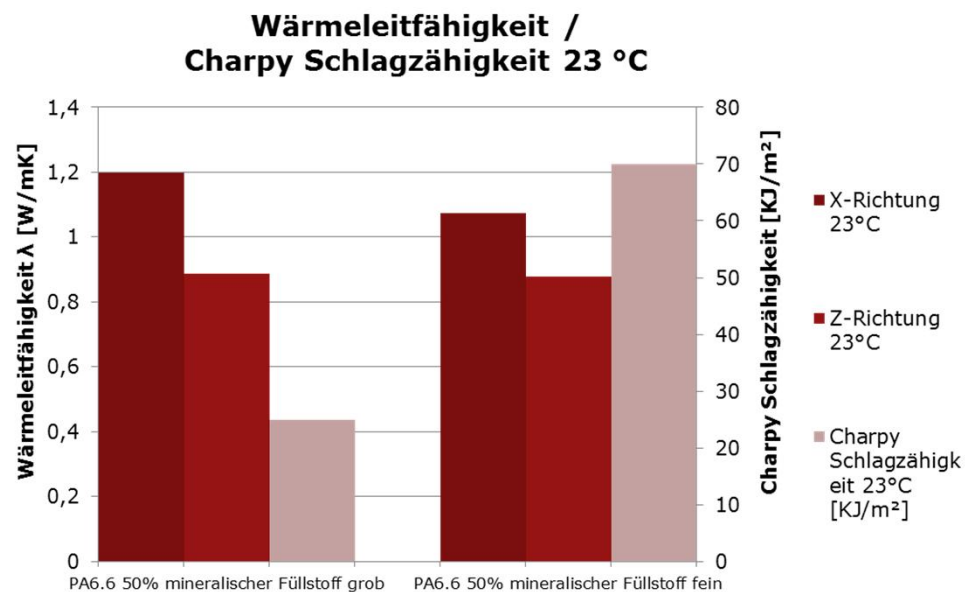
	Bornitrid	Alumosilikat	Zinksulfid	Aluminium -oxid	Aluminiumnitrid
Wärmeleitfähigkeit	++	+	0	+	+
Einfluss anisotrope Eigenschaften	++	-	-	-	-
Mohs Härte	-	0	-	++	++
Dichte	-	+	++	++	+
Einfluss E-Modul	++	+	0	+	+
Einfluss Schlagzähigkeit	++	-	0	-	-
Einfluss Bruchdehnung	++	-	0	-	-
Einfluss Zugfestigkeit	++	-	+	-	0
Preis	++	-	-	-	+

Bewertung: ++ sehr hoch; + hoch +; 0 mittel; - niedrig



Wärmeleitfähigkeit - Stellgröße Partikel

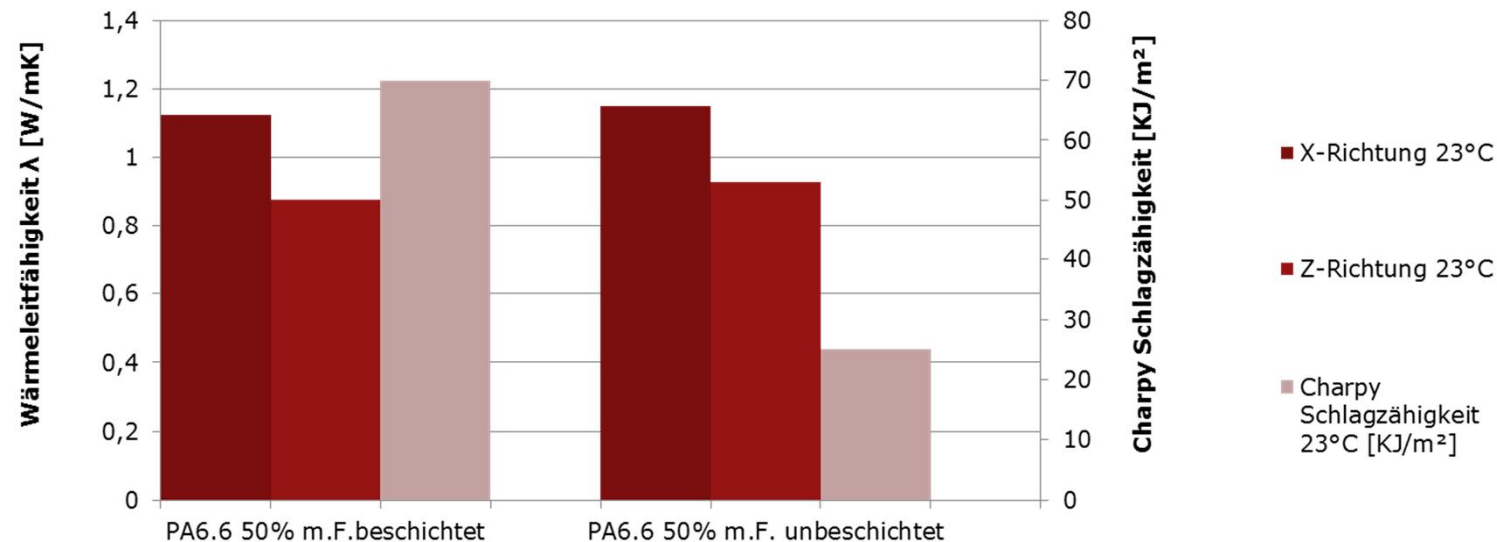
- Je mehr Phasenübergänge zw. Polymer und Füllstoff desto schlechter die Wärmeleitfähigkeit
- Aufgrund der besseren Kraftverteilung ist die Schlagzähigkeit bei vielen feinen Partikeln höher



Wärmeleitfähigkeit - Beschichtung

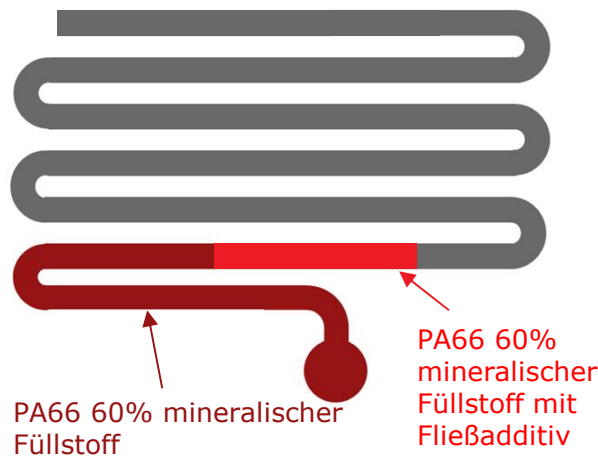
- Die Schlagzähigkeit kann infolge einer besseren Anbindung bei gleichbleibenden Wärmeleiteigenschaften gesteigert werden

Wärmeleitfähigkeit / Charpy Schlagzähigkeit 23 °C

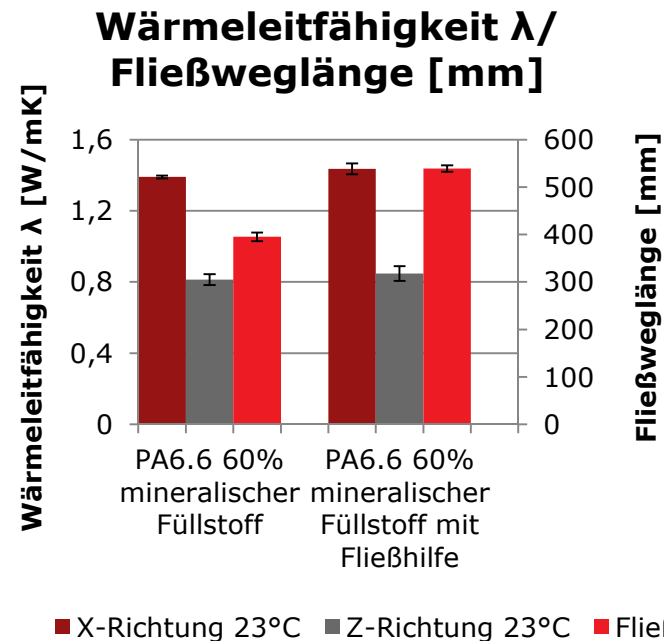


Wärmeleitfähigkeit - Fließfähigkeit

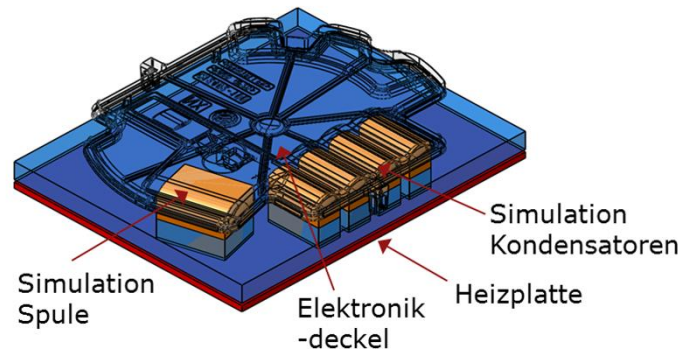
- Durch verarbeitungstechnische Optimierungen können durch Einsatz von Fließhilfen Fließfähigkeitsoptimierungen von bis zu 27% bei gleichbleibenden Wärmeleiteigenschaften erzielt werden



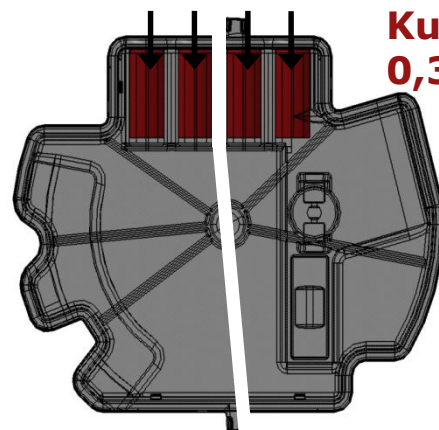
Wanddicke = 1,9mm
Breite=21mm



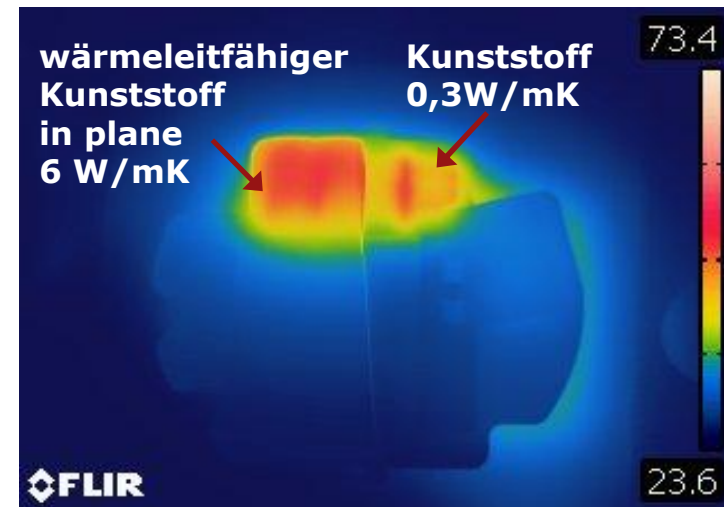
Wärmeleitfähigkeit



**wärmeleitfähiger
Kunststoff
> 2 W/mK**



- Entwärmung durch Elektronikdeckel aus wärmeleitfähigem Kunststoff
 - stärkere Wärmespreitzung
 - Temperaturreduzierung an Heizelementen um 7°C

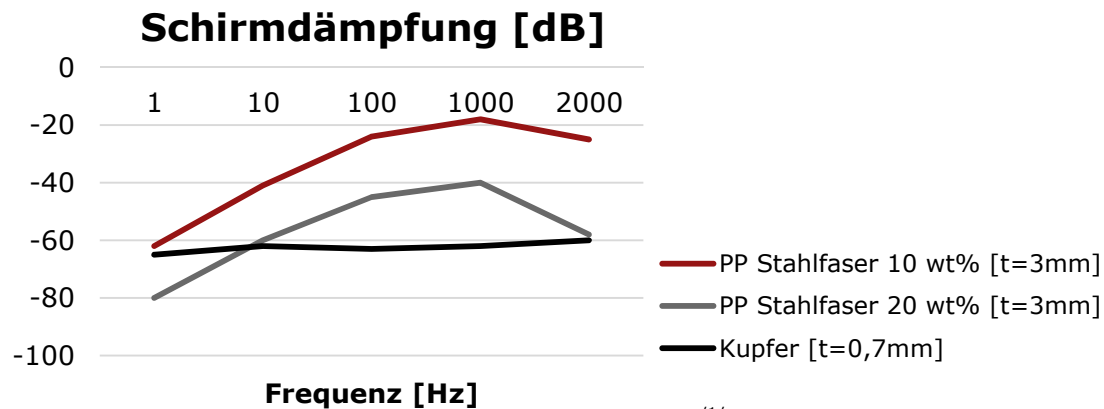


EMV - Motivation



EMV - Funktionalisierung

- Maßgeblich sind leitfähige Fasern um Netzwerkstrukturen auszubilden
 - Stahlfasern
 - Carbon Fasern
 - Vernickelte Carbon Fasern

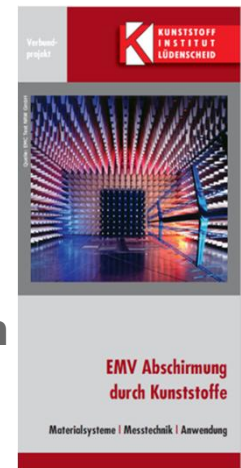
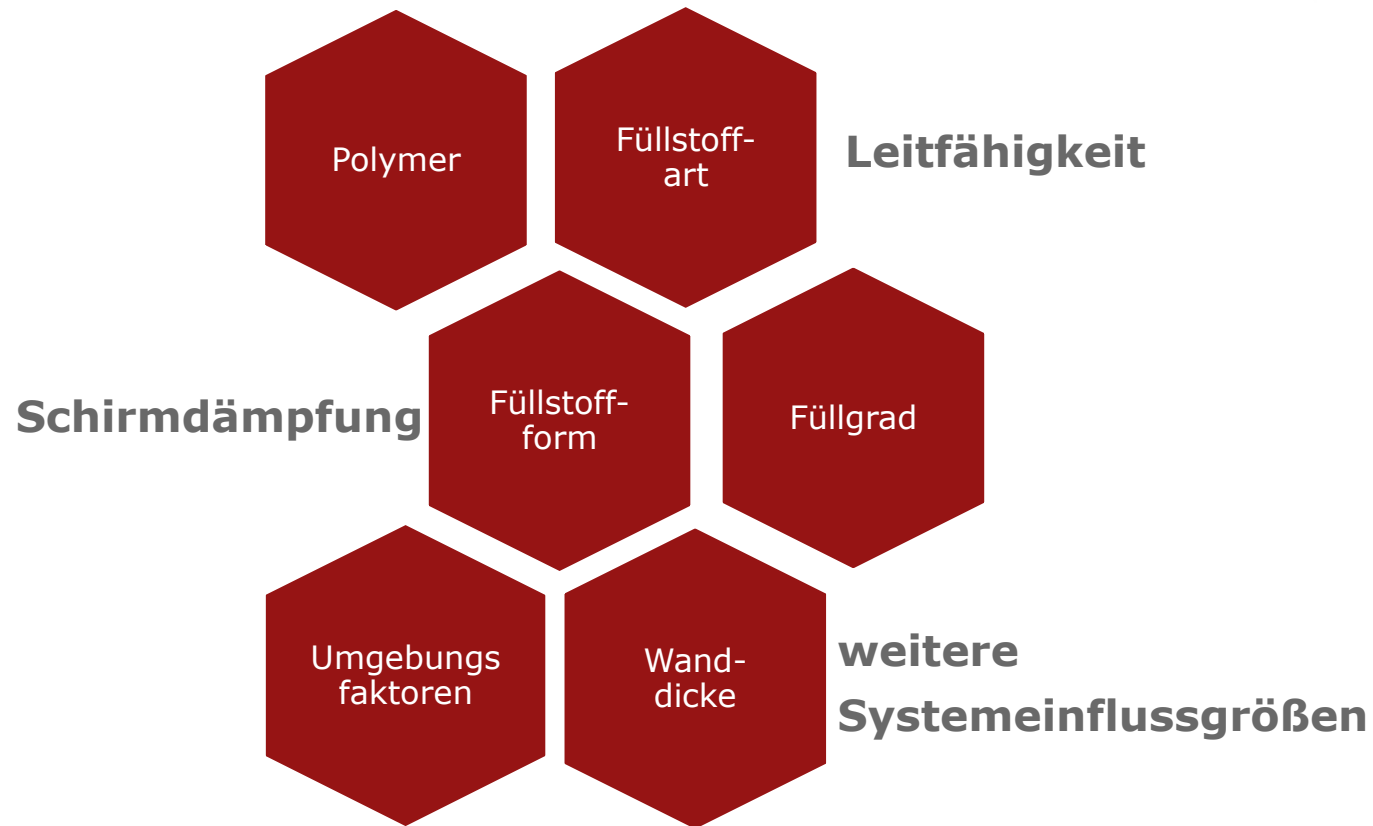


Schirmdämpfungs- wert	Schirmqualität
6dB	schwach
20dB	erwähnenswert
40dB	durchschnittlich
60dB	gut
80dB	sehr gut

Quelle: /1/KIMW, ermittelt durch ASTM D 4935-99
/2/K.H. Gonschorek, H. Singer (Hrsg.): Elektromagnetische Verträglichkeit, S. 200, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1992

/2/

EMV - Einflussfaktoren



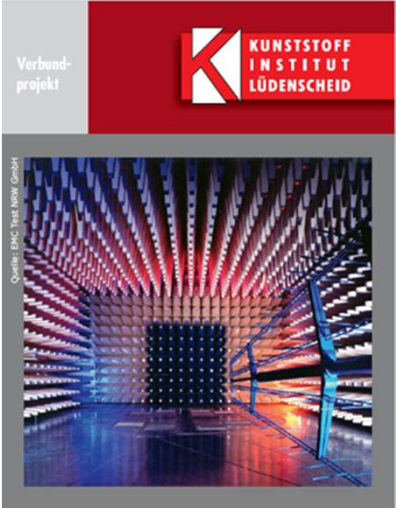
Zusammenfassung /Ausblick

- Traditionelle Zulieferer werden sich einem steigenden Wettbewerbsdruck sowohl von neuen Zulieferern als auch von (neuen) OEMs ausgesetzt sehen.
- Viele der etablierten Komponenten im konventionellen Antriebsstrang sowie der hierfür erforderliche Komponenten werden an Bedeutung verlieren.
- Anforderungen werden sich ändern, die Rohstoffbranche wird sich dem ebenfalls stellen müssen.
- „Elektromobilität kann disruptiv sein – wird es aber nicht!“*
- Elektromobilität bietet der Kunststoffverarbeitung mehr Chancen als Risiken.

*Quelle: Weigelt, Michael; GKV; Kunststofftag Baden-Württemberg 2017, „Überblick über Markt- und Technologietrends“

Ausblick - Verbundprojekte

Verbund-projekt



EMV Abschirmung durch Kunststoffe

Materialsysteme | Messtechnik | Anwendung

Projektstart März 2019

Verbund-projekt



2. Projekt

Wärmeleitfähige Kunststoffe

Materialsysteme | Eigenschaftsoptimierung | Anwendung

Projekt 3 Juli 2019

ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln

bilden & beraten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Verbundprojekte

Kunststoff-Institut Lüdenscheid
Karolinenstr. 8
58507 Lüdenscheid

www.kunststoff-institut.de

Dipl.-Ing. Michael Tesch
+49 (0) 23 51.10 64-160
tesch@kunststoff-institut.de

Halle 2 Stand B30