

## Projektziel

Innerhalb des Projektes werden umfangreiche Kenntnisse zum Thema EMV und Kunststoff vermittelt. Zudem ist es Ziel, dem Teilnehmer über praktische Versuchsreihen Möglichkeiten der materialtechnischen und fertigungstechnischen Lösungen für die EMV gerechte Abschirmung von Bauteilen darzulegen. Durch eigene Versuchscompoundierungen sollen Einflussfaktoren der Schirmdämpfung wie auch der Leitfähigkeit in Kooperation mit einem zertifiziertem Prüfinstitut der EMV-Technik bewertet werden. Ziel ist es, dass Einsatzpotential derartiger Werkstoffe zu analysieren, um neue Lösungen für die Produktentwicklung zu generieren.

## Projektleistungen

- Fünf Projekttreffen für ein bis zwei Personen je Unternehmen
- Umfassende Schulungen zu den Arbeitspaketen anlässlich der Projekttreffen ergänzt durch externe Experten eines zertifizierten Prüfinstituts für EMV Technik
- Recherchen und ausgewählte Gemeinschaftsuntersuchungen zu den Projekthinhalten
- Umfangreiche praktische Versuchsreihen an erstellten Materialcompounds und Ermittlung der Schirmdämpfung durch zertifiziertes Prüfinstitut
- Abmusterung eines ausgewählten Demonstrators und Bewertung der Abschirmung in einer Absorberhalle
- Systematisierung der Ergebnisse in einer Ergebnisdatenbank
- Zugang zu dem geschützten Internetbereich

## Projektdaten

Projektname: EMV Abschirmung durch Kunststoffe  
Projektstart: März 2019  
Projektlaufzeit: 2 Jahre  
Projektkosten: 7.300 €/Jahr\*

Die Rechnungsstellung erfolgt in Teilbeträgen jeweils zum Start des Projektes und nach einer Laufzeit von einem Jahr.

\*Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenschied zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.

### Quereinstieg möglich

Auch nach Projektstart ist ein Quereinstieg jederzeit möglich.

## Information

Weitere Auskünfte zum Projektinhalt und -ablauf erhalten Sie über unsere Internetseite oder durch einen direkten Kontakt:

### Thies Falko Pithan, B.Eng.

+49 (0) 23 51.10 64-135  
pithan@kunststoff-institut.de

### Dipl.-Ing. Michael Tesch

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

#### Datenschutzrechtliche Hinweise:

Verantwortlich für die Zusendung dieses Flyers ist das Kunststoff-Institut Lüdenschied. Die Zusendung erfolgt aufgrund Ihres Interesses an Neuigkeiten aus unserem Hause. Informationen zur Datenerhebung finden Sie unter [www.kunststoff-institut.de](http://www.kunststoff-institut.de). Sie haben jederzeit die Möglichkeit einer zukünftigen Nutzung Ihrer personenbezogenen Daten für diese Zwecke zu widersprechen. Einen Widerspruch richten Sie bitte an das Kunststoff-Institut Lüdenschied, Karolinenstraße 8, 58507 Lüdenschied, Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-191 oder [mail@kunststoff-institut.de](mailto:mail@kunststoff-institut.de). Fragen zum Datenschutz richten Sie an [datenschutz@kunststoff-institut.de](mailto:datenschutz@kunststoff-institut.de)

### Kunststoff-Institut

für die mittelständische Wirtschaft NRW GmbH  
(K.I.M.W.)

Karolinenstraße 8 | 58507 Lüdenschied

Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-191

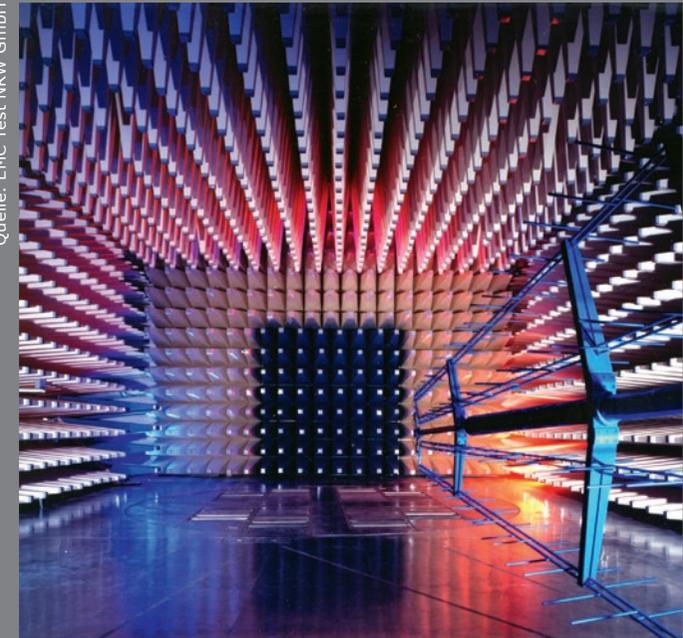
Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190

[www.kunststoff-institut.de](http://www.kunststoff-institut.de) | [mail@kunststoff-institut.de](mailto:mail@kunststoff-institut.de)

Verbund-  
projekt



Quelle: EMC Test NRW GmbH



# EMV Abschirmung durch Kunststoffe

Materialsysteme | Messtechnik | Anwendung

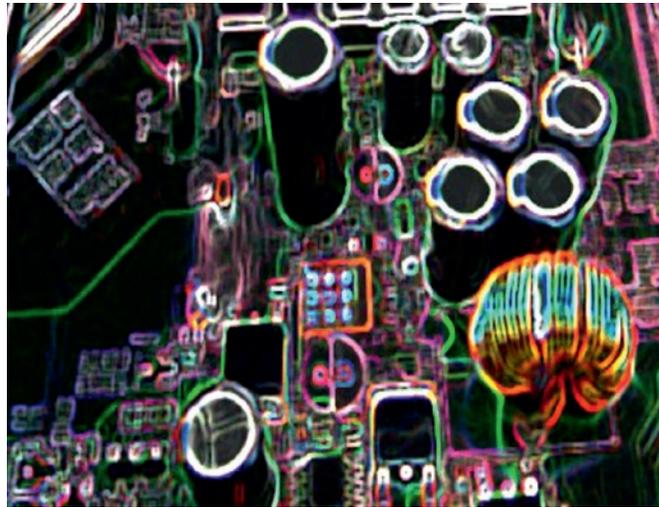
## Einleitung

### EMV Kunststoffe

Durch die fortschreitende Entwicklung der Digitalisierung und der damit verbundenen Interaktion von elektrischen Geräten gewinnt das Thema elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) an Bedeutung. Elektromagnetische Störstrahlungen beeinflussen Geräte untereinander und können zum Systemausfall führen. EMV Kunststoffe können aufgrund des Leichtbaupotenzials und der Gestaltungsfreiheit einen Mehrwert im Hinblick auf den ressourcenschonenden Materialeinsatz bieten. Die Produktion von EMV Bauteilen im wirtschaftlichen Spritzgießprozess ist für viele Unternehmen zudem eine gewinnbringende Alternative zu anderen Fertigungsverfahren.

Der Schwerpunkt des Projektvorhabens liegt in der Betrachtung von Gehäuseabschirmungen. Durch leitfähige, faserverstärkte Werkstoffe kann im Bauteil ein leitfähiges Netzwerk ausgebildet werden, sodass eine Abschirmung gegenüber elektromagnetischer Strahlung ermöglicht wird. Eine andere Möglichkeit Elektroniken in Kunststoffgehäusen gegenüber Störquellen abzuschirmen bietet die Aufbringung von leitfähigen Schichten. In dem Projektvorhaben soll die gesamte Prozesskette, von der materialtechnischen Bauteilkonzeption und Möglichkeit der Materialvalidierung, der Einfluss der Herstellung sowie die Bewertung von Einflussfaktoren betrachtet werden.

Das Projekt beinhaltet umfangreiche Versuche zu diesen Themengebieten. Hierzu werden Materialrezepturen hergestellt, deren bauteilspezifischen EMV Eigenschaften durch ein zertifiziertes Prüfinstitut bewertet werden.



Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenscheid

### Was ist ein Verbundprojekt?

In den Verbundprojekten entwickelt das Institut für die teilnehmenden Unternehmen ein innovatives Thema. Dieses ist praxisnah, mit hohem technologischem Know-how und wird ausschließlich über Teilnehmer-Beiträge finanziert.

### Vorteile eines Verbundprojektes

- Kostensharing = niedrige Projektbeiträge pro Teilnehmer
- Geringe Personaleinbindung der teilnehmenden Firmen
- Technologische Marktführerschaft
- Netzwerkbildung
- Interdisziplinärer Erfahrungsaustausch
- Mitarbeiterweiterbildung/-qualifizierung

Zeit- und kostenintensive Untersuchungen sowie die Projektabwicklung erfolgen ausschließlich durch das Institut. Die Personaleinbindung der Firmen beschränkt sich im Minimum auf die Teilnahme an den Projekttreffen (i. d. R. zwei- bis dreimal im Jahr).

### Geheimhaltung

Sämtliche Projektergebnisse unterliegen während der Projektlaufzeit der Geheimhaltung. Ergebnisse von firmenspezifischen Untersuchungen werden vertraulich behandelt.

## Projektschwerpunkte

Das Projekt beinhaltet die Erarbeitung von Themenschwerpunkten für den gezielten Einsatz von Kunststoffen für EMV technische Anwendungen. Hierzu werden zunächst die Grundlagen der leitfähigen Kunststoffe, sowie die der EMV Technik vermittelt. Auf dieser Basis ist es das Ziel, innerhalb praktischer Versuchsreihen das Potential der Abschirmung durch Kunststoffe zu spiegeln. Die materialseitigen, verarbeitungstechnischen und messtechnischen Einflussfaktoren stehen dabei im Vordergrund.

Nachfolgend sind die Arbeitspakete und Fragestellungen wie folgt aufgezeigt:

- Erstellen der Anforderungsprofile der Projektteilnehmer
- Darstellung Stand der Technik EMV Kunststoffe
- Grundlagen der Messtechnik für EMV
- Recherche derzeit verfügbarer Kunststoffe für die EMV Abschirmung und Erstellen einer Materialmatrix
- Recherche Stand der Beschichtungstechnik und EMV Abschirmung
- Herausstellen der Anwendungspotentiale Abschirmung durch Kunststoff
- Durchführung ausgewählter Versuchsreihen zur Bewertung der materialseitigen Einflussfaktoren von EMV Kunststoffen
- Untersuchung der verarbeitungstechnischen Aspekte
- Durchführung von Materialcompoundierungen
- Realisierung von Messreihen an erstellten Compounds
- Ausführung von Messreihen an einem ausgewählten Demonstrator
- Herausstellen von Optimierungspotentialen

# ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln

bilden & beraten

prüfen & analysieren

Verbundprojekte

## Verbundprojekt EMV Abschirmung durch Kunststoffe

Materialsysteme | Messtechnik | Anwendung

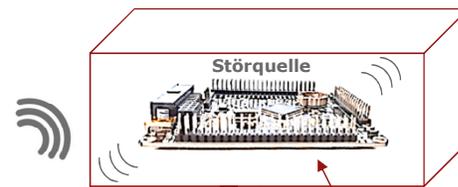
### Motivation – EMV Kunststoffe

- EMV ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtung gehören, unzulässig zu beeinflussen <sup>1/1</sup>

Störquelle



Störsenke



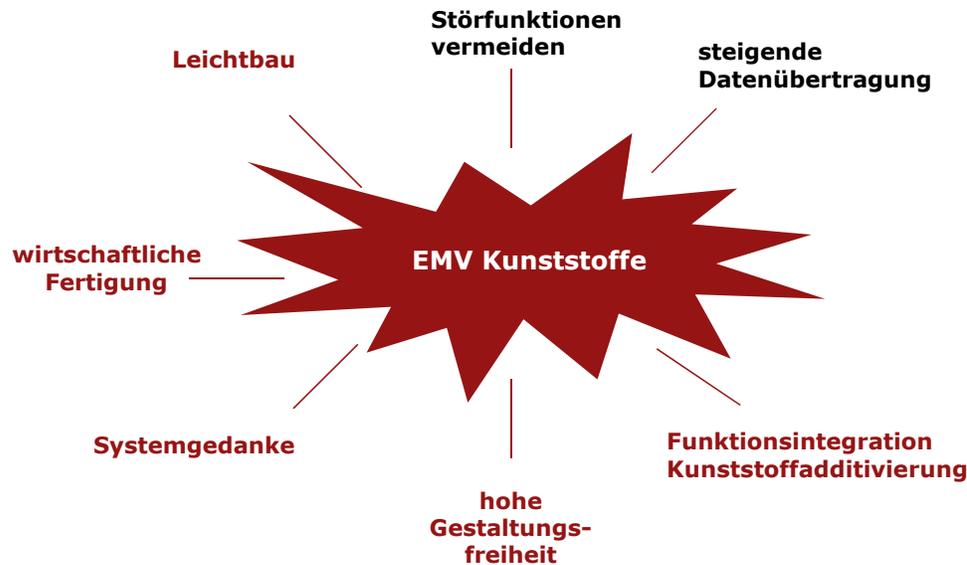
Gehäuse  
abschirmend  
(Schirm)

Funktions-  
elektronik

Quelle: 1/ DIN VDE 0780

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Motivation – EMV Kunststoffe



© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Beweggründe



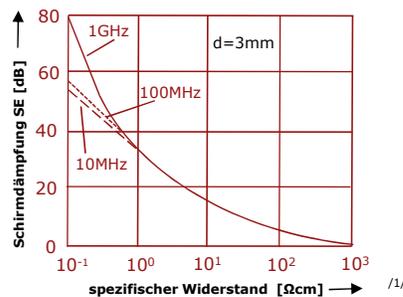
- Zunehmende Digitalisierung und Interaktion von elektrischen Geräten im Bereich Automotive, E&E sowie Medizin
- Herkömmliche Schirmmaterialien aus metallischen Werkstoffen schränken Designfreiheit ein und/oder müssen zusätzlich ins Bauteil eingebracht werden
- Gewichtsreduktion durch Kunststoff
- Der Einsatz von EMV Kunststoffen ist bezüglich der Wirksamkeit und der Verarbeitung mit Hemmnissen verbunden
- Kunststoffe können aufgrund der Funktionsintegration bei gleichzeitiger Ressourcenschonung einen Mehrwert bieten

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Voraussetzung für die EMV Abschirmung



- Störfrequenzen insbesondere im Hochfrequenzbereich 30 MHz bis 3GHz müssen abgeschirmt werden
- Abschirmung elektromagnetischer Felder wird dann möglich, wenn elektrisch leitfähige Netzwerke vorliegen
- Abschirmungen bei Kunststoffen können über leitfähige Beschichtungen erfolgen aber auch insbesondere über leitfähige Netzwerke durch Füllstoffe



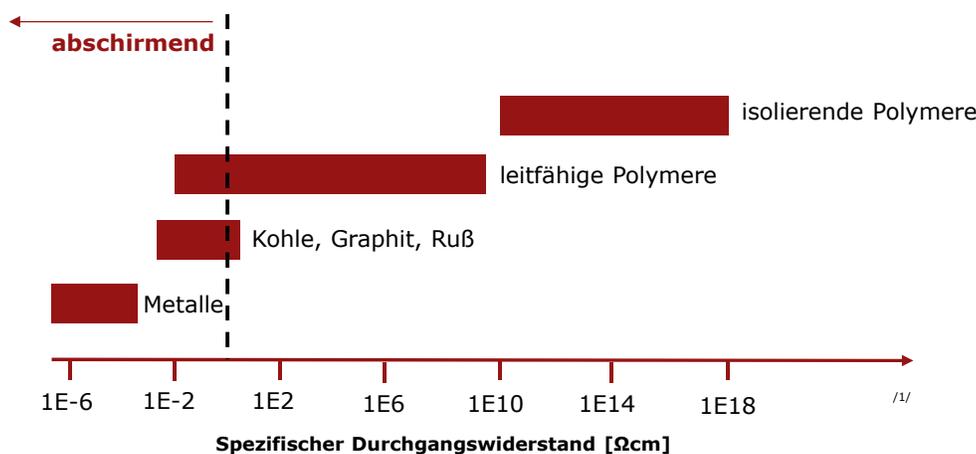
Quelle: /1/ In Anlehnung H.J.,Mair; S.Roth: Elektrisch leitende Polymere, 2.Auflage, Carl Hanser Verlag, München Wien, 1989

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Materialien für die EMV Abschirmung



- Für EMV Abschirmungen werden intrinsisch leitfähige Materialien benötigt



Quelle: /1/ In Anlehnung H.J.,Mair; S.Roth: Elektrisch leitende Polymere, 2.Auflage, Carl Hanser Verlag, München Wien, 1989

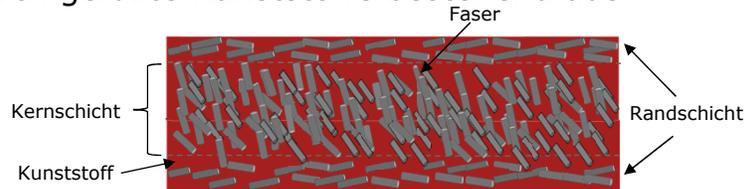
© Kunststoff-Institut Lüdenschied

# Möglichkeiten der EMV Abschirmung durch Kunststoff



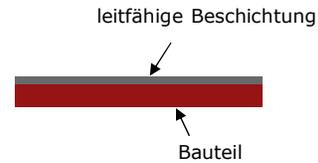
## Möglichkeit A Untersuchungsschwerpunkt Projekt

- Leitfähiges Netzwerk durch gefüllte Kunststoffe bestehend aus Matrixwerkstoff und leitfähigen Fasern



## Möglichkeit B theoretische Betrachtung im Projekt

- Leitfähig beschichtete Kunststoffe
  - PVD-Verfahren (Bedampfen und Sputtern)
  - Flamm-, Plasma- und Lichtbogenspritzen
  - Galvanisieren
  - Hinterspritztechnik durch leitfähige Einlegeteile

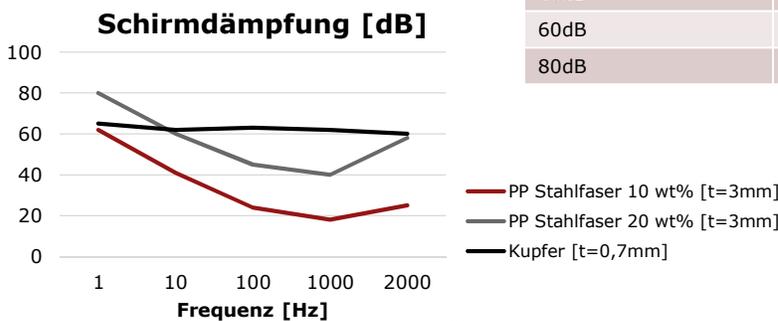


# Materialien für die EMV Abschirmung



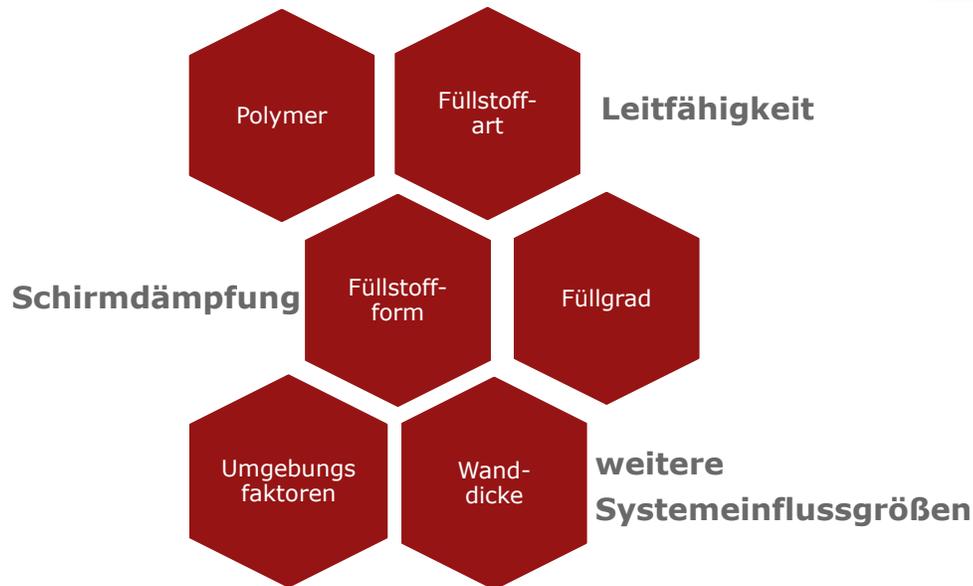
- Maßgeblich sind leitfähige Fasern um Netzwerkstrukturen auszubilden
  - Stahlfasern
  - Carbon Fasern
  - Vernickelte Carbon Fasern

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

## Einflussfaktoren für die EMV Abschirmung



© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Um welche Anwendungen geht es?



### Anwendungsbeispiele

- Automobilelektronik, Elektronikmodule/ Infotainment
- Diagnose Geräte im Bereich Gesundheitswesen
- Industrielle Prüf- und Messtechnik
- Telekommunikation/ Drahtlose Kommunikation
- Unterhaltungselektronik
- Navigationselektronik
- ...

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Offene Fragen



- Welche Schirmdämpfungswerte sind mit EMV Kunststoffen zu erreichen?
- Welche Einflussfaktoren im Material ergeben sich hinsichtlich EMV Kunststoffen?
- Welche Messmöglichkeiten zur Bewertung von EMV-Kunststoffen sind relevant?
- Wie ist die Verarbeitbarkeit von EMV Kunststoffen zu bewerten?
- Für welche Anwendungen können EMV Kunststoffe eingesetzt werden?
- Gibt es für spezifische Materialanforderungen schon geeignete Materialien?
- Welche Eigenschaften müssen Materialien für EMV noch erfüllen?

© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

## Projektziele



- Analyse des Einsatzpotenzials von EMV Kunststoffen, um neue Lösungen für die Produktentwicklung zu generieren
- Aufzeigen von Möglichkeiten der materialtechnischen und fertigungstechnischen Lösungen für die EMV gerechte Abschirmung von Bauteilen
- Versuchscompoundierungen zur Bewertung und Gewichtung von Einflussfaktoren der Schirmdämpfung wie auch der Leitfähigkeit in Kooperation mit einem zertifiziertem Prüfinstitut der EMV-Technik
- Interdisziplinäre Plattform von Akteuren der gesamten Wertschöpfungskette, um zielgerichtet Lösungsansätze zu erarbeiten

© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

## Projektschwerpunkte



- Erstellen der Anforderungsprofile der Projektteilnehmer
- Darstellung Stand der Technik EMV Kunststoffe
- Grundlagen der Messtechnik für EMV
- Recherche derzeit verfügbarer Kunststoffe für die EMV Abschirmung und Erstellen einer Materialmatrix
- Recherche Stand der Beschichtungstechnik und EMV Abschirmung
- Herausstellen der Anwendungspotentiale Abschirmung durch Kunststoff
- Durchführung ausgewählter Versuchsreihen zur Bewertung der materialeitigen Einflussfaktoren von EMV Kunststoffen

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Projektschwerpunkte



- Untersuchung der verarbeitungstechnischen Aspekte
- Durchführung von Materialcompoundingen
- Realisierung von Messreihen an erstellten Compounds
- Ausführung von Messreihen an einem ausgewählten Demonstrator
- Herausstellen von Optimierungspotentialen

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Projektleistungen



- 5 Projekttreffen für ein bis zwei Personen je Unternehmen
- Umfassende Schulung zu den Arbeitspaketen anlässlich der Projekttreffen ergänzt durch ein zertifiziertes Prüfinstitut für EMV Technik
- Recherchen und ausgewählte Gemeinschaftsuntersuchungen zu den Projekthalten
- Systematisierung der Ergebnisse in einer Ergebnisdatenbank
- Zugang zu dem geschützten Internetbereich

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Projektleistungen - Untersuchungsmöglichkeiten



### Compoundiertechnologie

- ZSK 26, Fa. Coperion
- Herstellen von Versuchscompounds



### Spritzgießtechnologie

- Abmusterung von Probekörpern
- Abmusterung von Demonstratoren



### Materialprüfungen

- Bestimmung der Schirmdämpfung ASTM D4935-10
- Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit
- Bestimmung von Werkstoffeigenschaften
  - mechanische, rheologische



### Bauteilmessungen

Bewertung Materialergebnisse an einem gewählten Demonstrator in einer Absorberhalle

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Projektleistungen- vorläufiger Versuchsplan



- Anforderungen
  - Erstellung von Anforderungsprofilen
  - Herausstellen des Anwendungspotentials EMV Kunststoffe
- Stand der Technik (Recherche)
  - Stand der Technik EMV
  - Stand der Technik Messtechnik für EMV
  - Stand der Technik EMV Abschirmung durch Kunststoffe
    - Lösungen intrinsische Leitfähigkeit/ Lösungen Beschichtungstechnik
  - Recherche derzeit verfügbarer EMV Kunststoffe / Erstellung einer Materialmatrix

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Projektleistungen- vorläufiger Versuchsplan



- Materialuntersuchungen intrinsisch leitfähige Kunststoffe (Compoundieren, Spritzgießen, Prüfen (Leitfähigkeit, Mechanik, Schirmdämpfungsmessung ASTM D4935-10)
  - Erstellung einer Entwicklungssystematik für EMV Kunststoffe, um die Abhängigkeiten der Materialkenngrößen: Leitfähigkeit, Mechanik und Schirmdämpfung zu analysieren
  - Durchführung von Materialcompoundierungen 2 Füllstoffsysteme / 1 Matrixsysteme und Übertragbarkeit der Zieleinstellung auf ein weiteres Polymer
  - Systematische Materialuntersuchung
  - Bewertung der Einflussfaktoren
    - Füllstoffart, Füllgrad, Füllstoffgröße, Wanddicke, Füllstoffform, Umgebungseinflüsse (z.B.: Feuchte)
  - Musterung eines Demonstrators an Zielmaterialien
  - Bewertung des Demonstrators in Absorberhalle, um die compoundierten Materialien hinsichtlich Abschirmwirkung einer realen Störquelle zu bewerten
- Erstellung einer Ergebnismatrix für erstellte Compounds

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Projektteam – EMV Abschirmung durch Kunststoffe



**Thies Falko Pithan, B.Eng**  
Werkstofftechnik/ Neue Materialien  
Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-135  
E-Mail: pithan@kunststoff-institut.de



**Dipl.-Ing. Michael Tesch**  
Bereichsleiter  
Werkstofftechnik/ Neue Materialien  
Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-160  
E-Mail: tesch@kunststoff-institut.de



**Stefan Euler**  
Projektorganisation  
Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-192  
E-Mail: euler@kunststoff-institut.de

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

## Verbundprojekt EMV Abschirmung durch Kunststoffe



### Projektdaten

- Projektstart: März 2019
- Projektlaufzeit: 2 Jahre
- Projektkosten: 7.300 €/Jahr\*

- Mitgeltende Unterlagen
  - Allg. Geschäftsbedingungen
  - Projektflyer

\* Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenschied zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag

Verbund-  
projekt

EMV Abschirmung  
durch Kunststoffe

Materialsysteme | Messtechnik | Anwendung

© Kunststoff-Institut Lüdenschied



KUNSTSTOFF  
INSTITUT  
LÜDENSCHIED

# ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln

bilden & beraten

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Verbundprojekte

Kunststoff-Institut Lüdenscheid  
Karolinenstr. 8  
58507 Lüdenscheid  
[www.kunststoff-institut.de](http://www.kunststoff-institut.de)

Thies Falko Pithan, B.Eng.  
+49 (0) 23 51.10 64-135  
pithan@kunststoff-institut.de

Kunststoff-Institut Lüdenscheid  
Herr Stefan Euler  
Karolinenstr. 8  
58507 Lüdenscheid

per Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190  
per E-Mail: [mail@kunststoff-institut.de](mailto:mail@kunststoff-institut.de)

Anmeldung zum Projekt:

**9AJ '5VgW]fa i b[ 'Xi fW ' ?i bghhcZY**

Hiermit bestätigen wir verbindlich unsere Teilnahme an dem Projekt.

Projektleiter:.....Thies Falko Pithan, B.Eng.  
Dipl.-Ing. Michael Tesch  
Projektkosten:.....7.300 € / Jahr  
Laufzeit:.....2 Jahre  
Projektstart:.....März 2019  
Mitgeltende Unterlagen:.....AGB und Projektflyer

Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.

- Unsere Einkaufsbestell-Nr. lautet: \_\_\_\_\_
- Wir reichen unsere Einkaufsbestell-Nr. nach \_\_\_\_\_
- Die Rechnungserstellung erfolgt ohne Einkaufsbestell-Nr.

**Die Einkaufsbestell-Nr. muss spätestens nach Ablauf von zwei Wochen nachgereicht werden!**  
**Sollte nach Ablauf der Frist noch keine Bestell-Nr. vorliegen, erfolgt die Rechnungsstellung ohne diese Angabe.**

		<input type="checkbox"/> Abweichende Rechnungsadresse
Firma*		
Straße*		
PLZ/Ort*		
Telefon		
Telefax		
Folgende Personen nehmen teil*:		Durchwahl/E-Mail*:
1.		
2.		
Datum		rechtsverbindliche Unterschrift/Stempel

**\*erforderliche Angaben**