



Ausführliche Projektinformationen

## 4. Projekt

# EMV Abschirmung durch Kunststoffe

**Materialsysteme | Konstruktion | Messtechnik**

## PROJEKTINHALT

Das Projekt fokussiert sich auf den gezielten Einsatz von niedrig schmelzenden Metallen in leitfähigen Kunststoffanwendungen zur Verbesserung der EMV Eigenschaften. Innerhalb des Projekts sollen sowohl neue Materialansätze sowie Konstruktionsprinzipien und Verarbeitungstechnologie praxis-/anwendungsnah verfolgt werden.

## WARUM SIE TEILNEHMEN SOLLTEN

- Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Einsatz von Kunststoffen für das EMV-Umfeld
- Wettbewerbsvorteil durch Einsatz neuer Materialkonzepte in der Produktentwicklung
- Einsparung von Kosten und Entwicklungsressourcen durch Gemeinschaftsuntersuchungen innerhalb des Projektes
- Wissenstransfer und Technologievorteile neuer Material und Fertigungskonzepte
- Geringer Personal- und Kostenaufwand zur Realisierung von neuen Lösungen in Bezug auf die Produktentwicklung
- Netzwerkzugehörigkeit im Themengebiet

## INFORMATION UND AUSKUNFT

**Thies Falko Pithan, B.Eng.**

+49 2351 1064-135

[pithan@kunststoff-institut.de](mailto:pithan@kunststoff-institut.de)

## PROJEKTDATEN

Projektname: EMV 4

Projektstart: September 2025

Projektlaufzeit: 1,5 Jahre

Projektkosten: 2 x 7.500 €\*  
Die Rechnungsstellung erfolgt in Teilbeträgen jeweils zum Start des Projektes und nach der Hälfte der Projektlaufzeit.

\*zzgl. ges. MwSt., Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.

**Datenschutzrechtliche Hinweise:**  
Verantwortlich für die Zusendung dieses Flyers ist das Kunststoff-Institut Lüdenscheid. Die Zusendung erfolgt aufgrund Ihres Interesses an unseren Veranstaltungen. Informationen zur Datenerhebung finden Sie unter [www.kimw.de](http://www.kimw.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 Lüdenscheid, Karolinenstraße 8, 58507 Lüdenscheid, Tel.: +49 2351 1064-191 oder [mail@kimw.de](mailto:mail@kimw.de). Fragen zum Datenschutz richten Sie an [datenschutz@kimw.de](mailto:datenschutz@kimw.de)

# EMV Abschirmung durch Kunststoffe 4

Verbundprojekt

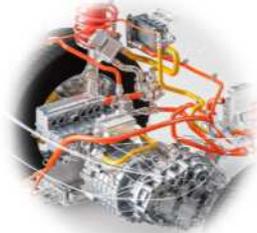


KUNSTSTOFF  
INSTITUT  
LÜDENSCHIED

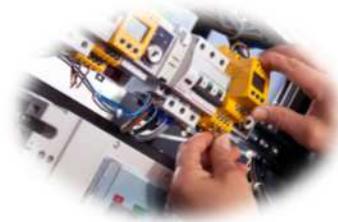


- ▶ Durch unsere vernetzte digitale Welt sind wir nahezu in allen Bereichen von elektromagnetischer Strahlung umgeben
- ▶ Die Abschirmung elektrischer Geräte gewinnt zunehmend an Bedeutung und somit auch neue Technologien, Materialien für die Produktentwicklung

**E-Mobilität**



**Industrie 4.0**



**Kommunikations-  
systeme**



**Smart Home**



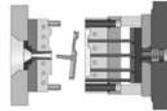
## Lösung im Kunststoffspritzgießen

### Kosteneffizienz

- Massenfertigung (one Shot)
- lange Werkzeugstandzeiten



### Geometriefreiheit



### Leichtbau

- niedrige Dichte



### Energieeffizienz

- niedrige Verarbeitungstemperatur



### Funktionsintegration

- Materialmodifizierung



## Konventionelle Lösungen und Werkstoffe

### Metallgießverfahren

### Metallsintern

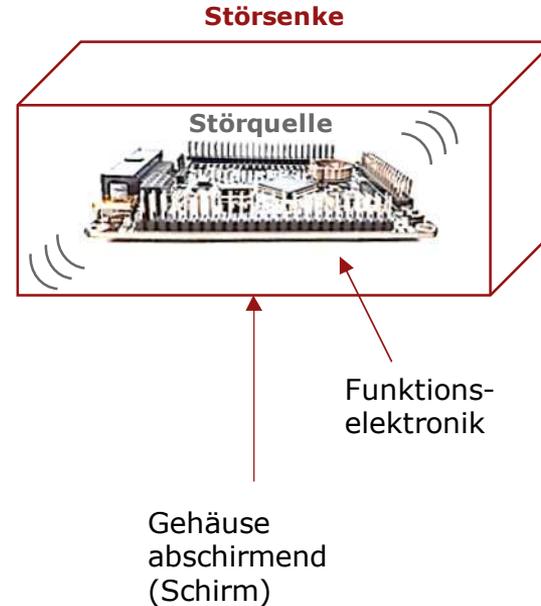
### Leitfähige Beschichtung von Kunststoffen

### Funktionsintegration durch Abschirmbleche

# Worum geht es?

- ▶ 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. /1/

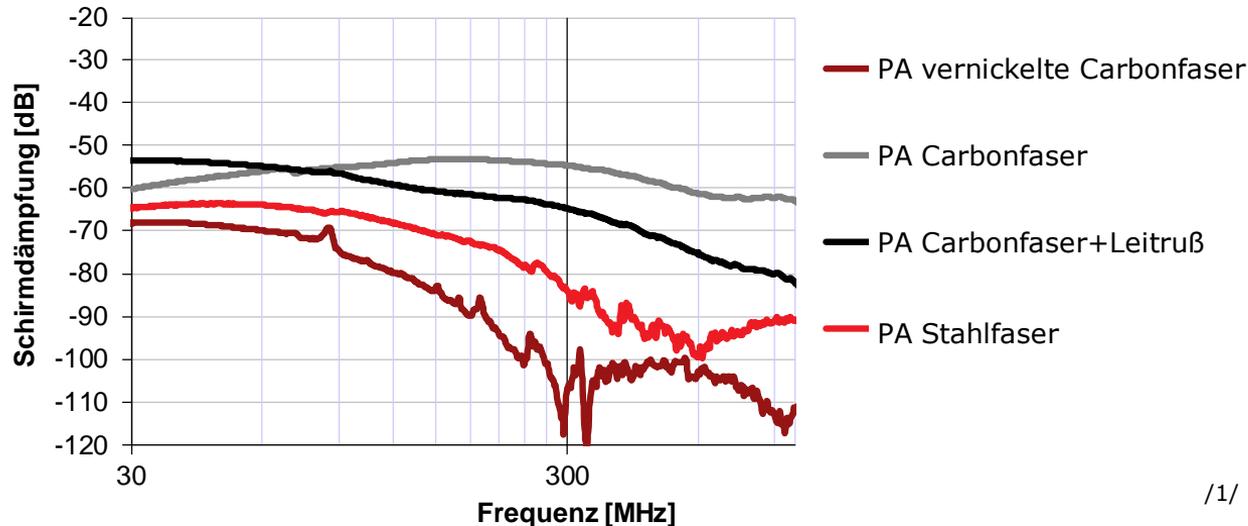
Störquelle



# Worum geht es?

- ▶ Maßgeblich sind leitfähige Fasern, um Netzwerkstrukturen auszubilden aber auch die Kombination mit Füllstoffen kann im Hochfrequenzbereich einen Mehrwert bieten

- Stahlfasern
- Carbon Fasern
- Vernickelte Carbon Fasern



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

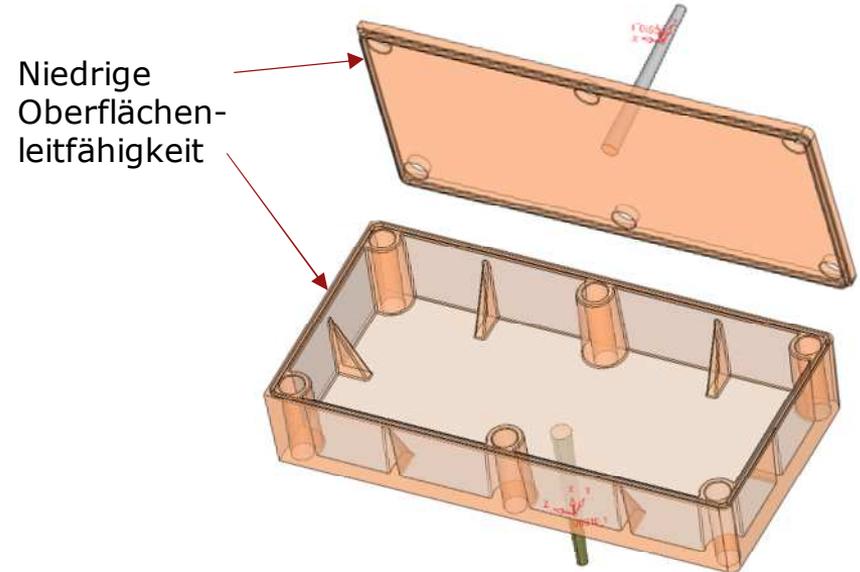
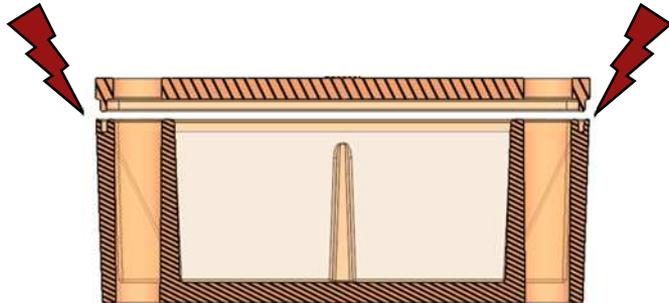
/2/

/1/

- ▶ Für den Einsatz von Kunststoffen im EMV Bereich müssen sowohl materialspezifische, verarbeitungsspezifische und konstruktive Aspekte berücksichtigt werden
- ▶ Das Projekt soll dem Kunststoffverarbeiter hinsichtlich der EMV Thematik sensibilisieren, um zielgerichtete Lösungen für die Produktentwicklung generieren zu können

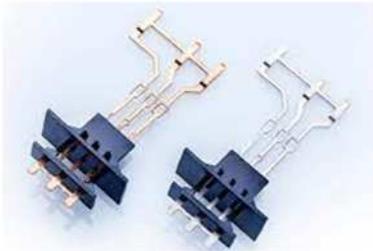


- ▶ Leitfähige Kunststoffe besitzen „gute“ bis „sehr gute“ Schirmdämpfungseigenschaften  
**ABER** ein Gehäuse schirmt nur so gut wie seine schwächste Stelle
- ▶ Kunststoffe verfügen über niedrige Oberflächenleitfähigkeiten, sodass die Verbindungsstelle von 2 Bauteilkomponenten häufig die Ursache für Leckströme ist



## Ohne Metaldirekteinspritzen

- ▶ Verwendung von umspritzten Stanzgittern
- ▶ Zweiteiliger Prozess - Stanzen und Umspritzen
- ▶ Halbzeugfertigung notwendig



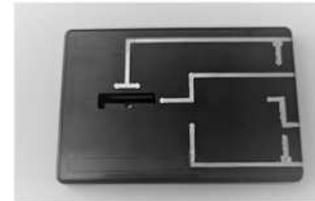
©KIMW



©GNEE Ltd.

## Mit Metaldirekteinspritzen

- ▶ Direktes Einspritzen von Metall in Kunststoffbauteile
- ▶ Einstufiger Prozess in einem Werkzeug
- ▶ Vollautomatisch



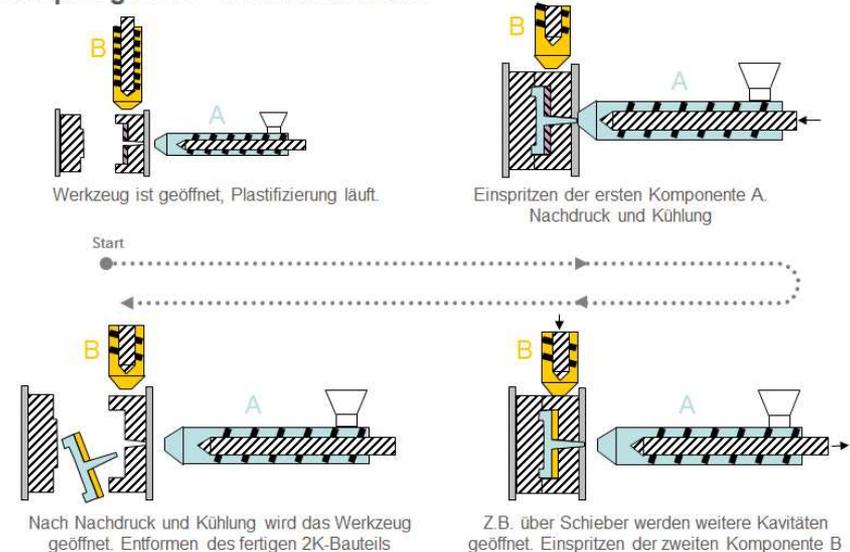
©KIMW



©KIMW

- ▶ Ähnelt einem 2K-Spritzgießprozess
- ▶ Flüssige Metallschmelze als zweite Komponente
- ▶ Flüssige Metallschmelze wird unter Druck in die Kavität gespritzt und bildet Leiterbahnen, Antennen, Stützstruktur, o.Ä.
- ▶ Herausforderungen:
  - Werkzeugtechnik
    - Temperaturführung
    - Abdichtung
    - Anschnitt
  - Erreichen der Fließweglänge

2K-Spritzgießen - Verfahrensablauf



©M.TEC

## Vorteile des Metaldirekteinspritzens:

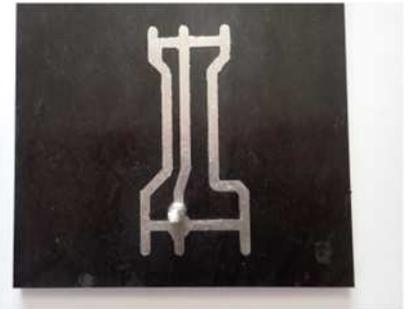
- ▶ Direktes Herstellen zweikomponentiger Bauteile in einem Prozess => Einsparpotential von Energie und CO<sub>2</sub>
- ▶ Hohe Gestaltungsfreiheit (Urformverfahren!)
- ▶ Fügestellen können EMV abgeschirmt werden
- ▶ Sehr hoher Automatisierungsgrad

## Anwendungsfelder:

- ▶ Antennen- und Kommunikationstechnik
- ▶ EMV-Abschirmung
- ▶ Informations- und Stromübertragung



©KIMW



©KIMW

- ▶ Eigenentwicklung des KIMW - Modulare, pneumatische Einspritzanlage zur Einspritzung von Metall in Kunststoffbauteile
- ▶ Kompaktes Aggregat kann an nahezu alle herkömmlichen Spritzgießwerkzeuge geflanscht werden
- ▶ Externe Steuerung der Anlage mit Integration in die Prozesssteuerung der Spritzgießmaschine über eine EUROMAP Schnittstelle



©KIMW



©KIMW



©KIMW

- ▶ Bisher wurden hauptsächlich faserverstärkte Werkstoffe in Kombination mit leitfähigen Additiven getestet
- ▶ Innerhalb dieses Projekts soll die Compounding von Kunststoffen und niedrig schmelzenden Metalllegierungen in Kombination mit leitfähigen Fasern/Additiven in Bezug auf die Leitfähigkeit und Abschirmwirkung untersucht werden
- ▶ Ziel ist die Identifikation der Vorteile, die sich durch Hybridcompounds in gezielten Frequenzbereichen ergeben

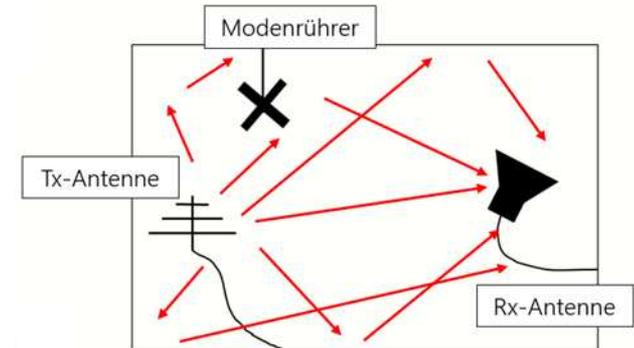


©KIMW

- ▶ Einsatz einer neuen Messmethode „Modenverwirbelungskammer“
- ▶ Eine Modenverwirbelungskammer (MVK) nutzt gezielt (Mehrfach-) Reflexionen der Wände aus, um den Prüfling statistisch mit Feldkomponenten aus allen Richtungen zu beaufschlagen

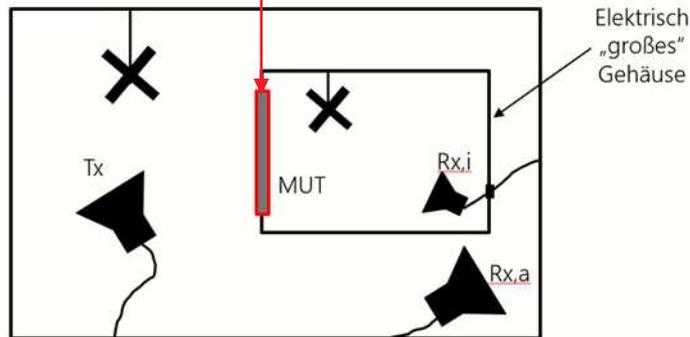
## Vorteile:

Die ermittelte Schirmdämpfung bezieht sich nicht auf Fernfeld-Bedingungen (wie z.B. TEM-Zelle), sondern wird als Minimum einer Vielzahl an Feldbedingungen ermittelt (näher an der Realität „worst-case“ Betrachtung)



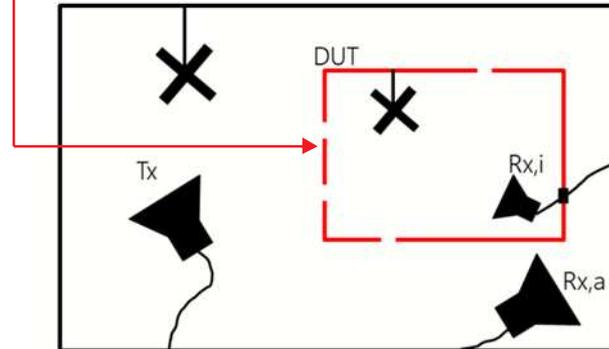
## ► Gehäuse und Material Messung nach 61000-4-21

- Die Messung der Schirmdämpfung von Materialproben findet nach dem Prinzip einer „eingebetteten Kammer“ mit **Materialprobe (MUT)** dazwischen statt (d.h. kleine MVK in großer MVK)



$$SE_{MUT} = -10 \log_{10} \left( \frac{P_{Rx,i}}{P_{Rx,a}} \right)$$

- Messung der gesamten abgestrahlten Leistung:
  - Jegliche Schwachstellen des **Gehäuses** gehen in das Messergebnis mit ein



## Schulung zu den bisher durchgeführten Projektuntersuchungen Projekt 1,2 und 3

AP1

### Anforderungen

- Evaluierung der Anforderungen der Projektteilnehmer

AP2

### Material

- Compoundierung Hybridcompounds (elektrisch leitfähiger Kunststoff + niedrig schmelzendes Metall) ca. 20-30 Materialien auf Basis PA6+ (Stahl, Carbon, Carbon (Ni))
- Verarbeitungsuntersuchung neuer Materialsysteme
- Ermittlung Eigenschaften (Leitfähigkeit, Schirmdämpfung, Mechanik)
- Herstellung von Gehäuse Prototypen für Versuchsdurchführung

AP3

### Metalldirekteinspritzen

- Aufnahme Bauteilanforderung
- Vorversuche hinsichtlich Materialauswahl und Haftung
- Herstellung von Werkzeugeinsätzen
- Durchführung von Versuchsreihen

AP4

### EMV-Messungen

- Ermittlung von Materialkennwerten mittels Modenverwirblungskammer bis 200MHz-8GHz DIN EN 61000-4-21
- Omnidirektionale Gehäusemessung (Modenverwirblungskammer) Fügeverbindungen Metalldirekteinspritzen (AP3)

# Warum Sie teilnehmen sollten...

---

- ▶ Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Einsatz von Kunststoffen für das EMV-Umfeld
- ▶ Wettbewerbsvorteil durch Einsatz von neuen Materialkonzepten für Ihre Produktentwicklung
- ▶ Einsparung an Kosten und Entwicklungsressourcen durch Gemeinschaftsuntersuchungen innerhalb des Projektes
- ▶ Geringer Personal- und Kostenaufwand zur Realisierung von neuen Lösungen in Bezug auf die Produktentwicklung
- ▶ Wissenstransfer und/oder Know-How Aufbau für Ihre Mitarbeiter(innen)
- ▶ Qualifizierung und Risikoabsicherung
- ▶ Netzwerkzugehörigkeit im Themengebiet

# Zusammenfassung Projektleistungen

- ▶ Zwei Projekttreffen pro Jahr
- ▶ Schulung zu den vergangenen Projektinhalten
- ▶ Recherchen zu den Projektinhalten
- ▶ Praktische Untersuchungen: Bis zu 30 Materialmusterungen und deren Eigenschaftsvalidierung
- ▶ Erarbeitung praktischer Lösungsansätze für die Produktentwicklung von EMV-Gehäusen und Metaldirekteinspritzen
- ▶ Zugang zu dem geschützten Internetbereich
- ▶ Einbindung externer Experten

VERBUNDPROJEKT

**K** KUNSTSTOFF  
INSTITUT  
LÜDENSCHIED



Ausführliche Projektinformationen

4. Projekt  
**EMV Abschirmung  
durch Kunststoffe**

Materialsysteme | Konstruktion | Messtechnik

[www.kim.de](http://www.kim.de) | [mail@kim.de](mailto:mail@kim.de)

## Projektdaten

- ▶ Projektstart: September 2025
  - ▶ Projektlaufzeit: 1,5 Jahre
  - ▶ Projektkosten: 2 x 7.500€\*
- 
- ▶ Mitgeltende Unterlagen
    - Allg. Geschäftsbedingungen
    - Projektflyer

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

VERBUNDPROJEKT

**K** KUNSTSTOFF  
I N S T I T U T  
L Ü D E N S C H E I D



Ausführliche Projektinformationen

4. Projekt

**EMV Abschirmung  
durch Kunststoffe**

Materialsysteme | Konstruktion | Messtechnik

[www.kime.de](http://www.kime.de) | [mail@kime.de](mailto:mail@kime.de)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

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

Kunststoff-Institut Lüdenschheid  
Karolinenstraße 8  
58507 Lüdenschheid  
www.kimw.de

Kunststoff-Institut Lüdenscheid  
Anastasia Tourountzas  
Karolinenstr. 8  
58507 Lüdenscheid

per Fax: +49 (0) 2351 1064-190  
per E-Mail: [mail@kunststoff-institut.de](mailto:mail@kunststoff-institut.de)

Anmeldung zum Projekt:

**EMV Abschirmung durch Kunststoffe 4**

Hiermit bestätigen wir verbindlich unsere Teilnahme an dem Projekt.

Projektleiter: Thies Falko Pithan, B.Eng.  
Projektkosten: 2 x 7.500 €\*  
Laufzeit: 1,5 Jahre  
Projektstart: September 2025  
Mitgeltende Unterlagen: AGB und Projektflyer

\*zzgl. ges. MwSt., Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.  
Die Rechnungsstellung erfolgt in Teilbeträgen jeweils zum Start des Projektes und nach der Hälfte der Projektlaufzeit. Die Teilnahme ist nur über den Gesamtzeitraum buchbar und nicht für einzelne Jahre.

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.**

Im Hinblick des Informationsaustausches gegenüber Dritten ist es hilfreich, die am Projekt teilnehmenden Unternehmen namentlich zu benennen - nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund, weitere Projektpartner zu gewinnen.

Wir sind mit der Nennung unseres Unternehmens gegenüber Dritten einverstanden:

ja                      nein

		<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**