

Projektziel

Ziel des Projektes ist es, den Einfluss von verschiedenen Fluiden (Wasser-Glykol, Öle, etc.) auf die Dichtigkeit von Hybridbauteilen (Metall/Duroplast) zu prüfen. Dabei werden auch die Wirksamkeit von Haftvermittlern und verschiedene Methoden der Oberflächenaktivierung bezüglich der Dichtigkeit genauer untersucht. Neben der Umspritzung von Stanzgittern mit Duroplasten soll auch der Verbund (Dichtigkeit) zwischen Thermoplasten und Duroplasten tiefergehend untersucht werden.

Projektleistungen

Teilprojekt 1 „Stanzgitterumspritzung“

- Herstellung realer Metall-Hybridbauteile im Spritzgießverfahren mit weiteren Duroplastmaterialien und unterschiedlich beschichteten Metalleinlegern
- Klimawechseltest und Einfluss verschiedener Fluide auf Dichtigkeit (Kapillartest, Heliumsnüffeltest) der Bauteile
- Auswirkungen verschiedener Oberflächenaktivierungen und diverser Haftvermittler auf die Dichtigkeit der Hybridbauteile

Teilprojekt 2 „Duroplast-Thermoplast“

- Grundlagen der Haftmechanismen von Thermoplast und Duroplast
- Erstellung einer Probekörpergeometrie und eines Versuchswerkzeuges (Haftung und Dichtigkeit)
- Praxisversuche zu ausgewählten Materialkombinationen
- Einfluss von Oberflächenaktivierung und Haftvermittlern auf die Verbundhaftung/Dichtigkeit
- Untersuchung des Einflusses von verschiedenen Medien auf die Qualität der Verbindung (Festigkeit und Dichtigkeit)

Allgemein

- Dichtigkeits- und Verbundfestigkeitsprüfungen
- Weitere Prüfungen nach Anforderungen der Projektteilnehmer
- Einbindung der Projektteilnehmer
- Ca. 3-4 Projekttreffen im Projektverlauf

Projektdaten

Projektname: Duro-Verbund 2
Projektstart: Mai 2017
Projektlaufzeit: 1,5 Jahre
Projektkosten: 2 x 6.500 €/Jahr*

*Die Rechnungsstellung erfolgt in zwei gleichen Raten jeweils zum Start des Projektes und nach der Hälfte der geplanten Laufzeit. Kommanditisten des Kunststoff-Instituts Südwest 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:

Frederick Hauenschild, B.Eng.

+49 (0) 77 21.99 78 0-21
hauenschild@kunststoff-institut.de

Dipl.-Ing. Christian Kürten

+49 (0) 23 51.10 64-102
c.kuerten@kunststoff-institut.de



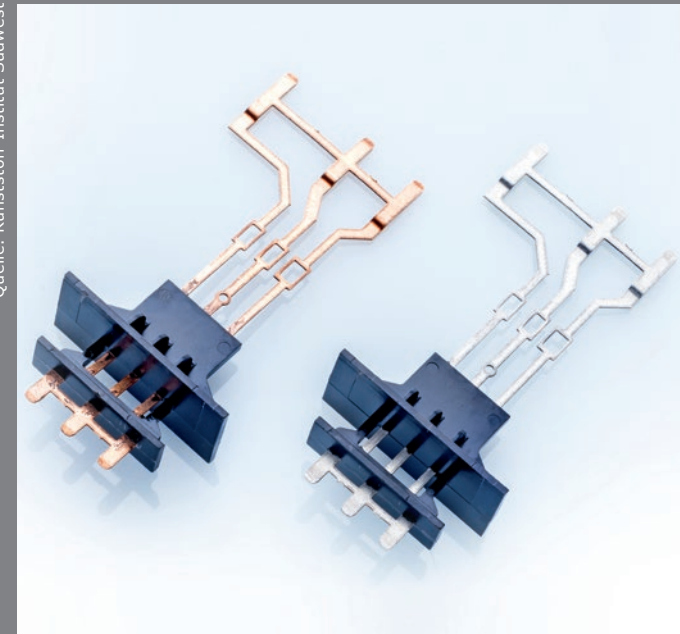
Kunststoff-Institut

Südwest GmbH & Co. KG
Hermann-Schwer-Straße 3 | Zufahrt über Peterzeller Str. 8
78048 Villingen-Schwenningen
Tel.: +49 (0) 77 21.99 78 0-0
Fax: +49 (0) 77 21.99 78 0-99
www.kunststoff-institut.de | mail@kunststoff-institut.de

Verbund-
projekt



Quelle: Kunststoff-Institut Südwest



2. Projekt

Duro-Verbund

Dichte und funktionelle
Verbindung mit Duroplasten

Einleitung

Der Projektname steht für das feste und dichte Umspritzen von metallischen Einlegern mittels duroplastischen Kunststoffen, sowie für die Verbundhaftung zwischen Duroplasten und Thermoplasten.

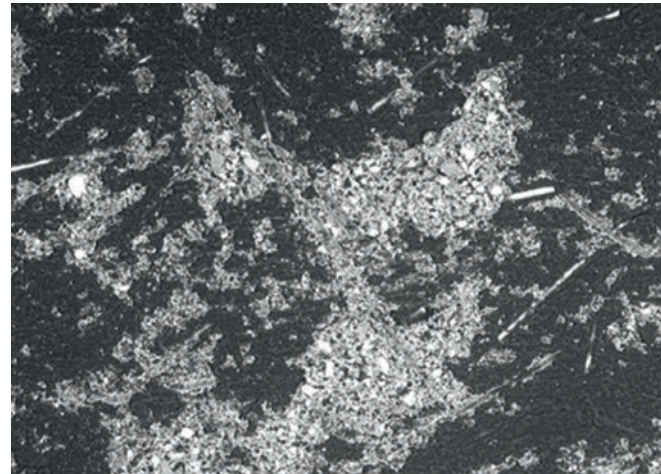
Das Verbundprojekt baut auf den Ergebnissen des bereits durchgeführten Projekts „Duro-Verbund“ auf, in dem der mediendichte Verbund zwischen Kunststoff und Metall intensiv untersucht wurde.

Die Schwerpunkte des Anschlussprojektes „Duro-Verbund 2“ sind weitere Untersuchungen hinsichtlich der Verbesserung der Haftverbünde/Dichtigkeit durch Vorbehandlungen der Oberflächen (z.B. Haftvermittler) und der Einfluss durch Einlagerung in Fluiden (Wasser-Glykol, Öle, etc.) auf die Dichtigkeit. Für die Untersuchungen der Haftfestigkeit/Dichtigkeit zwischen Thermoplast und Duroplast soll eine geeignete Probekörpergeometrie entwickelt und realisiert werden.

Stand der Technik

Anhand der Untersuchungen aus dem ersten Projekt „Duro-Verbund“ wird deutlich, dass eine spritzgießtechnische Verbindung zwischen Thermoplast und Duroplast möglich ist. Je nach Materialkombination kann es zu einem Kohäsionsbruch in einem der Verbundpartner kommen. Allerdings ist die Verbundfestigkeit sehr stark von der Vorbehandlung der Oberflächen abhängig. Das Hauptaugenmerk liegt daher auf der Verbesserung der Verbundfestigkeit um auch bei weiteren Materialkombinationen durch gezielten Einsatz von Haftvermittlern hohe Festigkeiten und Dichtigkeit zu erreichen.

Bei der Umspritzung von metallischen Einlegern (z.B. Stanzgittern) kann mit dem herkömmlichen Spritzgießprozess teilweise schon eine sehr gute Dichtigkeit zwischen Metall und Duroplast erzielt werden. Selbst nach einer klimatischen Stressung der Bauteile sind diese nach Definition noch „benzindicht“. Durch gezielte Optimierung der Prozessparameter könnte die Dichtigkeit weiter verbessert werden.



Haftung eines BMC (Bulk Moulding Compounds, hell) auf einem Polyamid (schwarz) an der Bruchstelle.

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
- Netzwetkbildung
- 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

Teilprojekt „Stanzgitterumspritzung“

Im Teilprojekt „Stanzgitterumspritzung“ soll die Herstellung einer dichten Verbindung zwischen verschiedenen Duroplasten und unterschiedlich beschichteten metallischen Einlegern mit einem vorhandenen Werkzeug untersucht werden. Zusätzlich werden verschiedene Methoden zur Oberflächenaktivierung sowie die Wirkung von Haftvermittlern zur Verbesserung der Mediendichtigkeit getestet. Im weiteren Verlauf werden die Metall-Hybridbauteile verschiedenen Medienstresstests unterzogen, um den Einfluss auf die Dichtigkeit nachzuweisen. Die Ergebnisse werden mit dem „Heliumschnüffeltest“ und dem Kapillartest nachgewiesen und dokumentiert.

Teilprojekt „Duroplast-Thermoplast“

Im Teilprojekt „Duroplast-Thermoplast“ sollen die positiven Eigenschaften der jeweiligen Materialien miteinander in einem Bauteil kombiniert werden. Dazu soll in Absprache mit den Projektteilnehmern ein Spritzgießwerkzeug mit einer geeigneten Bauteilgeometrie hergestellt werden. Anschließend werden die Probekörper aus verschiedenen Duro-Thermoplast-Kombinationen in „2. Wärme“ gefertigt. Dabei soll der Einfluss von Prozessparametern und verschiedener Methoden zur Oberflächenaktivierung sowie die Wirkung von Haftvermittlern auf den Haftverbund untersucht werden. Die gefertigten Bauteile werden zum einen auf mechanische Verbundhaftung geprüft und im Weiteren unterschiedlichen Medienstresstests unterzogen. Anschließend werden die Bauteile bezüglich der Dichtigkeit geprüft.



Duro-Verbund II



Warum wird der Einsatz von Duroplasten interessant

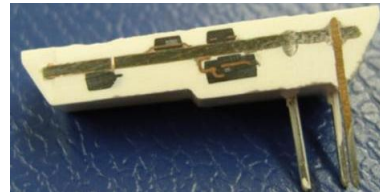
- ▶ Hohe Temperaturbeständigkeit
 - Temperaturbeständig bis 240 °C
 - Kostengünstige Alternative zu PEEK, PPS, etc.
 - Hohe Dimensionsstabilität
- ▶ Gute Anbindung an metallische Einlegeteile = Dichtigkeit
 - Ähnliche Wärmeausdehnung zwischen Metall und Duroplast
 - geringe Belastung umspritzter Einleger bei Temperaturwechsel
- ▶ Dünne Wanddicken realisierbar
 - Geringe Viskosität = geringer Werkzeuginnendruck
 - „One shot“ Lösungen realisierbar bei empfindlichen Einlegeteilen
- ▶ Gute elektrische Isolationseigenschaften
 - Hohe Durchschlagsfestigkeit
- ▶ Gute Medienbeständigkeit
- ▶ MID fähig
- ▶ ...

Duro-Verbund II



► Anwendungen von Duroplasten

- Früher
 - Stecker, Schalter, weiße und braune Ware (Bügeleisen, Telefon, etc.)
- Heute
 - Automotive (komplexe Bauteile mit Einlegern, Steckerkontakten, Platinen, Spulenkörpern und weiteren elektronischen Komponenten, Riemenscheiben, Wasserpumpen etc.)
 - Dieser Anwendungsbereich steigt stetig



Mediendicht umspritzte Platine (Quelle: ISK)

2K Verbindung – Duro-Thermo



Durch steigende thermische Anforderungen stoßen die thermoplastischen Kunststoffe beim Umspritzen von Einlegteilen an die Grenze ihrer Einsatzfähigkeit (Performance + Kosten der Materialien)

Hier kann der Duroplast als Umspritzmaterial - insbesondere durch hohe thermische-, chemische Beständigkeit und mechanische Belastbarkeit - Vorteile für eine Anwendung bieten

- Bspw. zeichnen sich Duroplaste durch geringe Verarbeitungsdrücke, niedrige Viskosität (gute Fließfähigkeit) und eine geringe Schwindung aus

Da es sich bei duroplastischen Formmassen u. a. um „harte & spröde“ Materialien handelt, ist eine Ausbildung von Funktionselementen nur mit Einschränkungen realisierbar

- Hier kommt dem Thermoplasten als Material zur Funktionalisierung des Bauteils eine wichtige Rolle zu (beispielsweise Schnapphaken, Dichtungen, etc.)

Duro-Verbund II



Projektziel:

Ziel des Projektes ist es, den Einfluss von verschiedenen Fluiden (Wasser-Glykol, Öle, etc.) auf die Dichtigkeit von Hybridbauteilen (Metall / Duroplast) zu prüfen. Dabei werden auch die Wirksamkeit von Haftvermittlern und verschiedene Methoden der Oberflächenaktivierung bezüglich der Dichtigkeit genauer untersucht.

Neben der Umspritzung von Stanzgittern mit Duroplasten soll auch der Verbund (Dichtigkeit) zwischen Duroplasten und Thermoplasten tiefergehend untersucht werden.

Duro-Verbund II



Projektziel:

► Mögliche Schwerpunkte aus der Umfrage:

- Einfluss durch Fluide (Glykol-Wasser, Öle, Benzin, Salzwasser, AdBlue)
- Klimawechseltest nach Einlagerung in Fluiden
- Weitere Werkstoffe (Duroplaste, Thermoplaste)
- Oberflächenbehandlung der Stanzgitter (Plasma, Haftvermittler, Silikatisieren, UV)

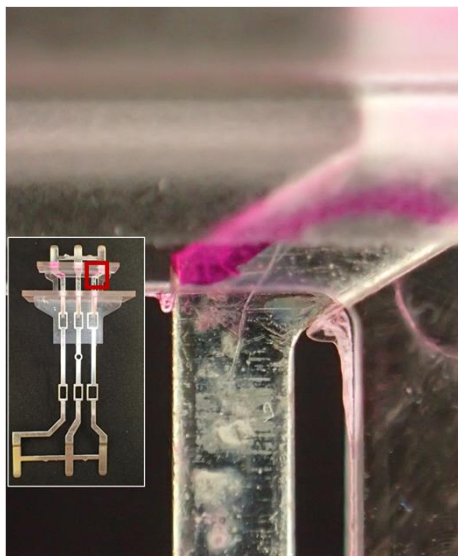
Duro-Verbund II



Themengebiete:

- ▶ Teilprojekt 1 „Stanzgitterumspritzung“
 - Herstellung seriennaher Metall-Hybridbauteile mit weiteren Duroplastmaterialien (Spritzgießen, Werkzeug vorhanden)
 - Klimawechseltest und Einfluss verschiedener Fluide auf Dichtigkeit (Kapillartest, „Helium-Schnüffeltest“) der Bauteile
 - Auswirkungen verschiedener Oberflächenaktivierungen und diverser Haftvermittler auf die Dichtigkeit der Hybridbauteile
- ▶ Teilprojekt 2 „Duroplast-Thermoplast“
 - Grundlagen der Haftmechanismen von Duroplast und Thermoplast
 - Erstellung einer Probekörpergeometrie und eines Versuchswerkzeuges (Haftung und Dichtigkeit)
 - Praxisversuche zu ausgewählten Materialkombinationen
 - Einfluss von Oberflächenaktivierung und Haftvermittlern auf die Verbundhaftung / Dichtigkeit
 - Untersuchung des Einflusses von verschiedenen Medien auf die Qualität der Verbindung (Festigkeit und Dichtigkeit)

Duro-Verbund II



Duro-Verbund II

TEILPROJEKT 1 „STANZGITTERUMSPRITZUNG“

Duro-Verbund II

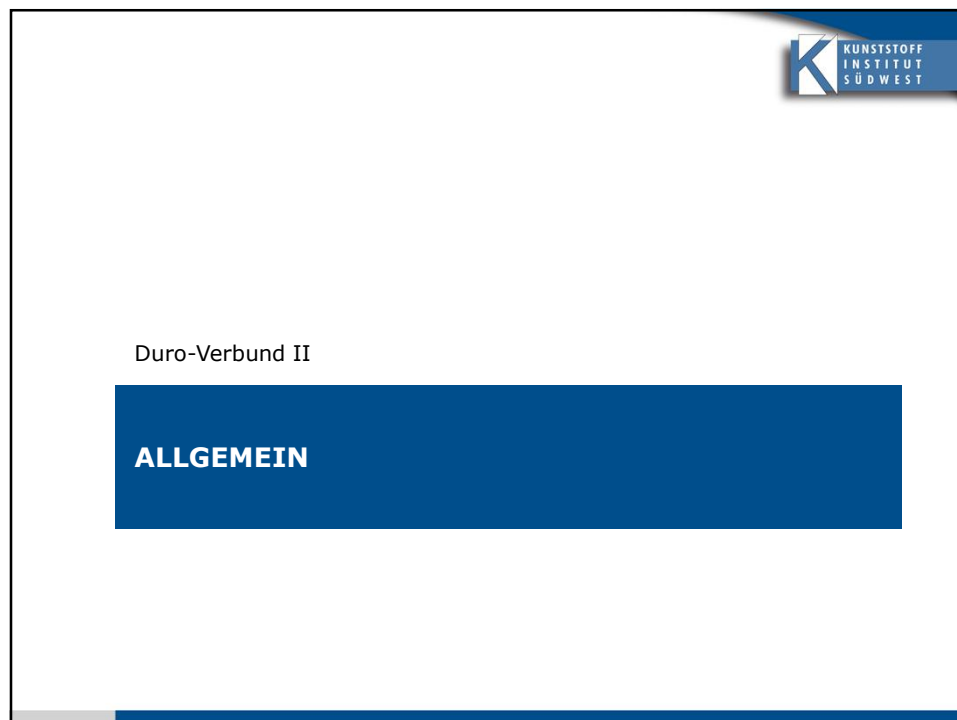
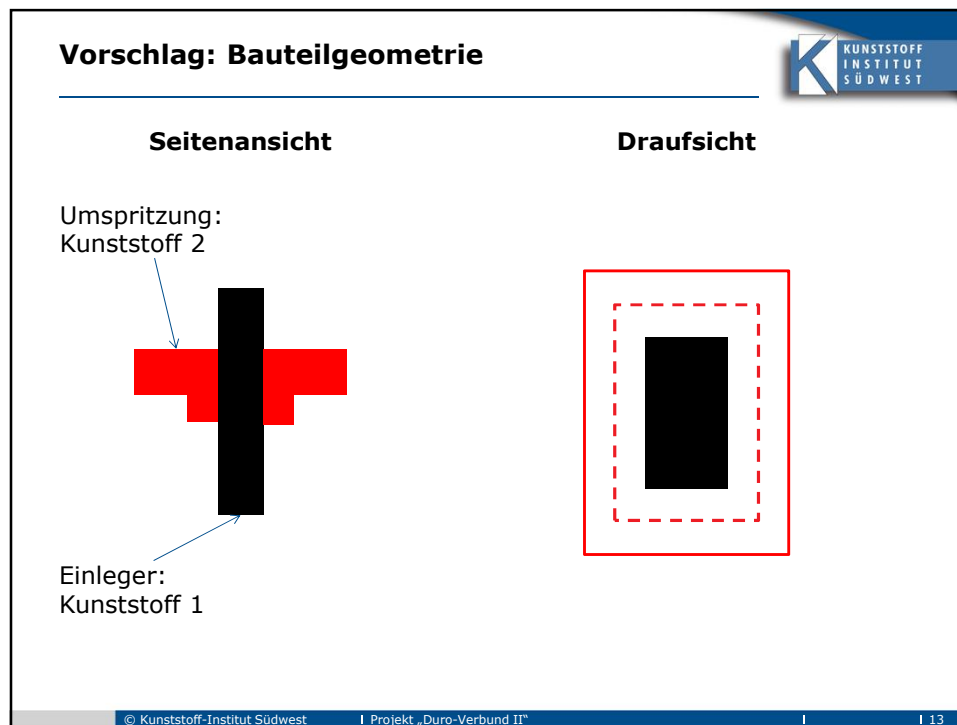
- ▶ Umfrage an die Teilnehmer welche Materialien von Interesse sind
 - Nennung spezifischer Duroplastmaterialien
- ▶ Umfrage an die Teilnehmer welche Medien und welcher Stresstest von Interesse sind
- ▶ Fertigung der Hybridbauteile aus verschiedenen Kombinationen Stanzgitterbeschichtungen / Duroplastmaterialien
 - Der Einfluss von verschiedenen Methoden zur Oberflächenaktivierung, sowie die Wirkung von Haftvermittlern auf den Haftverbund wird untersucht
- ▶ Dichtigkeitsprüfungen der Bauteile vor und nach Medieneinlagerung und Bauteilstressung

Duro-Verbund II

TEILPROJEKT 2 „DUROPLAST-THERMOPLAST“

Duro-Verbund II

- ▶ Umfrage an die Teilnehmer welche Materialien von Interesse sind
 - Nennung spezifischer Duroplast- und Thermoplastmaterialien
- ▶ In Absprache mit den Projektteilnehmern wird ein Spritzgießwerkzeug mit einer geeigneten Bauteilgeometrie hergestellt
- ▶ Fertigung der Probekörper aus verschiedenen Duro-Thermoplast-Kombinationen in „2. Wärme“
 - Der Einfluss von Prozessparametern und verschiedener Methoden zur Oberflächenaktivierung, sowie die Wirkung von Haftvermittlern auf den Haftverbund wird untersucht
- ▶ Mechanische Prüfung der Verbundhaftung, sowie Dichtigkeitsprüfungen der Bauteile vor und nach Medieneinlagerung und Bauteilstressung



Duro-Verbund II



Innerhalb des Verbundprojektes können kundenspezifische Materialkombinationen untersucht und u. a. ein entsprechendes Portfolio erarbeitet werden

- ▶ Welche Materialien lassen sich im Spritzgießverfahren miteinander verbinden?
- ▶ Mediendichte Umspritzung
- ▶ Welche Verfahrensparameter / Vorbehandlungsmethoden sind notwendig?
- ▶ Möglichkeiten zur Qualitätssicherung
- ▶ Wie muss das Werkzeug konstruktiv gestaltet werden?
- ▶ Inwieweit ist eine Nachbearbeitung notwendig -> Entgratung
- ▶ ...

Projektleistungen



Allgemein

- ▶ Dichtigkeits- und Verbundfestigkeitsprüfungen
- ▶ Weitere Prüfungen nach Anforderungen der Projektteilnehmer
- ▶ Einbindung der Projektteilnehmer für firmenspezifische Prüfungen
- ▶ Unterstützung bei firmenspezifischen Fragestellungen
- ▶ 3 Projekttreffen im Projektverlauf

Projektverlaufsplan																		
Beschreibung / Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
"Kick-off" / Projekttreffen																		
Arbeitspaket 1: Duro-Thermo Verbund																		
Umfrage Materialien, Medien, Artikelgeometrie																		
Artikel- und Werkzeugkonstruktion																		
Werkzeugbau																		
Vorversuche Haftvermittler (Zugstab)																		
1. Versuchsreihe (Dichtheit, Haftverbund)																		
Erstellung Probekörper																		
Medien- und Klimatests																		
Auswertungen																		
2. Versuchsreihe (Dichtheit, Haftverbund)																		
Erstellung Probekörper																		
Medien- und Klimatests																		
Auswertungen																		
Arbeitspaket 2: Stanzgitterumspritzung																		
Umfrage Materialien, Medien, Stanzgitteroberfl.																		
Versuchsreihe OFL-Behandlung Stanzgitter																		
Vorversuche Oberflächenbehandlungsverfahren																		
Erstellung Probekörper																		
Medien- und Klimatests																		
Auswertungen																		
Versuchsreihe Haftvermittler Stanzgitter																		
Vorversuche Haftvermittler																		
Erstellung Probekörper																		
Medien- und Klimatests																		
Auswertungen																		
Zusammenfassung und Erstellung Ergebnismatrix																		

© Kunststoff-Institut Südwest

I Projekt „Duro-Verbund II“

I

I 17

Projektinformationen	
Projektstart:	Mai 2017
Projektlaufzeit:	1,5 Jahre
▶ geplant 3 Projekttreffen	
Projektkosten:	EUR 13.000,-
- 1. Rate zum Projektstart	EUR 6.500,-
- 2. Rate zur Projekthälfte	EUR 6.500,-
Mitgeltende Unterlagen:	
▶ Allg. Geschäftsbedingungen	
▶ Projektvereinbarung	
▶ Projektflyer	



© Kunststoff-Institut Südwest

I Projekt „Duro-Verbund II“

I

I 18



KUNSTSTOFF
INSTITUT
SÜD WEST

Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung

Frederick Hauenschild +49 (0) 77 21.99 78 0-21 hauenschild@kunststoff-institut.de	Christian Kürten +49 (0) 23 51.10 64-102 c.kuerten@kunststoff-institut.de
---	---

Kunststoff-Institut Südwest
Herr Stefan Euler
Hermann-Schwer-Str. 3
78048 Villingen-Schwenningen

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

Anmeldung zum Projekt:
Duro-Verbund II

Hiermit bestätigen wir verbindlich unsere Teilnahme an dem Projekt.

Projektleiter:..... Frederick Hauenschild, B.Eng.
Dipl.-Ing. Christian Kürten
Projektkosten:..... 2 x 6.500€/Jahr*
Laufzeit:..... 1,5 Jahre
Projektstart:..... Mai 2017
Mitgeltende Unterlagen:..... AGB und Projektflyer

*Die Rechnungsstellung erfolgt in zwei gleichen Raten jeweils zum Start des Projekts und nach der Hälfte der geplanten Laufzeit. Kommanditisten des Kunststoff-Instituts Südwest zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Beitrag.

- ☐ 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.

Firma*			
Straße*			
PLZ/Ort*			
Telefon			
Telefax			
Folgende Personen nehmen voraussichtlich teil*:		Durchwahl/E-Mail*:	
1.		/	
2.		/	
Datum		rechtsverbindliche Unterschrift/Stempel	

*erforderliche Angaben