

Projektziel

Ziel des Projekts ist es, spezielle Aspekte der in den Schwerpunkten erarbeiteten Verfahren und Systemen herauszufinden und darzustellen. Durch das Projekt sollen die teilnehmenden Firmen in der Lage sein, die Technologien für eigene Produkte anwenden zu können und einen Überblick zu erhalten, welche Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung gegeben sein müssen. Umfangreiche praktische Untersuchungen ergänzen den Nutzen.

Projektleistungen

Stand der Technik und Forschung

- Recherche zu Funktionsprinzipien hinsichtlich des Systemaufbaus für oberflächenfunktionalisierte dekorative Bauteile
- Recherche nach Leitermaterialien
- Ermittlung der Prozessierungs- und Prüftechniken

Praktische Untersuchungen

- Vergleich unterschiedlicher Leitermaterialien auf unterschiedlichen 2D-Folien hinsichtlich des Eigenschaftsprofils
- Erprobung von Prozessierungsmethoden zur Leiterbahnapplikation
- Überprüfung der 3D-Verformbarkeit und Hinterspritzbarkeit von Leitermaterialien
- Konzepte zur Kontaktierung der Schaltungen

Projektdemonstrator

- Erstellung eines Demonstratorbauteils inklusive Auswerteelektronik

Allgemeines

- zwei bis drei Projekttreffen pro Jahr für ein bis zwei Personen pro Unternehmen (Teilnehmer können wechseln)
- Erfahrungsaustausch der Projektteilnehmer
- Vorträge von externen Referenten zu Spezialthemen
- Praktische Gemeinschaftsuntersuchungen zu den Projekthalten

Projektdate

Projektname: Printed Electronics & Co.
Projektstart: Januar 2015
Projektlaufzeit: 2 Jahre
Projektkosten: 6.900 €/Jahr*

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

*Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid 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:

8f" ? cbfUX ? JYZyf
+49 (0) 23 51.10 64-131
kiefer@kunststoff-institut.de

Dipl.-Ing. Dominik Malecha
+49 (0) 23 51.10 64-132
malecha@kunststoff-institut.de

Kunststoff-Institut

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

Karolinenstraße 8 | 58507 Lüdenscheid

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

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

www.kunststoff-institut.de | mail@kunststoff-institut.de

Verbund-
projekt



Quelle: www.designworks-3D.de



Printed Electronics & Co.

Integration von Leiterbahnen und elektrischen
Schaltungsfunktionen in Kunststoffformteile

Einleitung

Der Markt der Integration von elektrischen Funktionen in Folien ist so jung wie dynamisch. Das dahinter stehende Prinzip so einfach wie genial: Leitfähige Materialien, die mit Niedertemperaturverfahren auf Folien appliziert werden, ermöglichen, im Gegensatz zur klassischen Elektronik, flache und flexible elektronische Komponenten. Dies stellt die Basis für innovative Anwendungen in den Bereichen Consumer Electronics, Automotive, Beleuchtung und Displays dar. Für Bedieneinheiten entwickelt sich der Trend seit einiger Zeit hin zu schalterlosen und ununterbrochenen Oberflächen mit hochwertiger Anmutung. Die sonst von mechanischen Schaltern gewährleisteten Funktionen werden zunehmend von Touchpanels übernommen. So hergestellte Bauteile bieten nicht nur kreative Möglichkeiten für das Produktdesign, sondern auch Kostensparpotenziale infolge der Reduzierung von Einzelkomponenten und damit verbundenen Montagevorgängen.

Entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung dieser Technologie ist die Kenntnis über die unterschiedlichen Materialsysteme sowie die Beherrschung dessen Verarbeitung. Diesen Fragestellungen widmet sich das Projekt im Hinblick auf die Integration elektrischer Funktionen in Kunststoffformteile. Die erarbeiteten Projektergebnisse sollen den Teilnehmern einen Einstieg in diese zukunftsorientierte Technologie ermöglichen.

Projektschwerpunkte

Recherche zum Stand der Technik und Forschung

In diesem Arbeitspaket wird eine umfangreiche Recherche im Hinblick auf Markt- und Forschungsaktivitäten durchgeführt. Insbesondere werden mögliche Funktionsprinzipien zur Realisierung von Slidern, Schaltern und Lichtfunktionen betrachtet. Verwendbare Leitermaterialien auf organischer Basis und auf Basis von Metallen sowie Dielektrika mit den jeweiligen spezifischen Eigenschaften werden recherchiert und unter Berücksichtigung der Applikations- und Anlagentechniken im Hinblick auf Anwendungspotenziale bewertet.

Ferner werden auch bereits seit längerer Zeit bekannte Systeme im Bereich der 3D-MIDs betrachtet sowie neue Materialien und Materialsysteme, wie z. B. Graphen. Des Weiteren wird der Bereich der Prüfszenarien beleuchtet und geeignete Konzepte für eine elektrische Bauteilkontaktierung ermittelt. Die Ergebnisse dieses Arbeitspakets stellen die Basis für den Einstieg in die Thematik und für die weiteren Projektaktivitäten dar.

Systemvergleich von Leiterbahnmaterialien

Aufbauend auf die Recherche erfolgt zunächst, anhand eines geeigneten Leiterbahnlayouts, eine Bewertung von vielversprechenden Systemen auf 2D-Folien und auf Bauteilen. Dazu sollen die elektrischen Eigenschaften in Abhängigkeit der Applikationsmethoden, wie z. B. Siebdruck, Ink-Jet Printing, Laserablation etc. ermittelt werden. Weiterhin werden die Materialien

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.

und Prozesse hinsichtlich realisierbarer Verbundausbildung zwischen Leitermaterial und Substrat sowie ihrer Oberflächentopografie, Konturenschärfe, Verschleißfestigkeit und Reproduzierbarkeit untersucht. Darüber hinaus wird ein vom Kunststoff-Institut Lüdenscheid patentiertes neues Verfahren zur partiellen Schichtapplikation in die Untersuchungen eingebunden.

FFIM (Functional Film Insert Molding) Verformen und Hinterspritzen von dekorativen, funktionalisierten Foliensystemen

Das Verformen, Beschneiden und Hinterspritzen, entsprechend dem Verfahren Film-Insert Molding (FIM), stellt den Stand der Technik zur Herstellung von werkzeugfallenden und veredelten Kunststoffformteilen dar. Die FIM-Technik soll im Rahmen des Projektes genutzt werden, um die Touchfunktionalität, gepaart mit der dekorativen Oberfläche einer bedruckten Folie, für die Bauteilintegration zu realisieren (FFIM). Dazu werden Validierungsversuche zur Bestimmung der realisierbaren Verformungsgrade der applizierten Leiterbahnsysteme durchgeführt. Des Weiteren wird ein Spritzgießwerkzeug in Abstimmung mit der Verformung zur Überprüfung der Hinterspritzbarkeit an einem Versuchsbauteil erstellt. Im Rahmen der Hinterspritzversuche werden mögliche Materialkombinationen sowie eine geeignete Prozessführung zur schonenden Verarbeitung des dekorativen und funktionellen Foliensystems ermittelt. Ferner werden werkzeugtechnische Konzepte zur Leiterbahnkontaktierung erarbeitet und experimentell erprobt. Eine Bauteilvalidierung wird anschließend hinsichtlich elektrischer Funktionalität sowie anhand gängiger Prüfmethode im Bereich des automobilen Umfeldes, insbesondere angesichts Haftung und Beanspruchung gegenüber klimatischen Bedingungen durchgeführt und soll Aufschluss über die Performance der unterschiedlichen Materialien und Prozesse geben. Zum Projektabschluss soll jeder Teilnehmer einen funktionsfähigen Demonstrator mit touchsensitiver Oberfläche und dazugehöriger Auswerteelektronik erhalten.



Printed Electronics & Co

Integration von Leiterbahnen und elektrischen Schaltfunktionen in Kunststoffformteile

Projektpräsentation

Inhalt

- ▶ Projektschwerpunkte
 1. Recherche zum Stand der Technik und Forschung
 2. Systemvergleich von Leiterbahnmaterialien
 3. Verformen und hinterspritzen von dekorativen, funktionalisierten Foliensystemen
- ▶ Projektleistungen
- ▶ Projektdaten



Motivation – gedruckte Elektronik & Co



Printed electronics



PolyIC



Kunststoff Helmbrechts



New Albea



Leopold Kostal

Motivation – gedruckte Elektronik & Co



Jura Impressa J9



Philips Homecooker Next
with WLAN



AEG UltraOne Deluxe



Remington
Rotationsrasierer
XR1330



Samsung Air Freshener Robot

Motivation – gedruckte Elektronik & Co



Lincoln continental

Cadillac

Lexus

Tesla, Model S

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld | Trendreport 2013 | Datum | 5

Projektschwerpunkt:

1. Recherche zum Stand der Technik und Forschung

- ▶ Funktionsprinzipien und deren Umsetzung
 - Slider
 - Schalter
 - Lichtfunktionen
 - etc.
- ▶ Materialien und deren spezifischen Eigenschaften
 - Leitermaterialien
 - Dielektrika
 - etc.
- ▶ Applikations- und Anlagentechniken
 - Vakuum-/Flüssigprozessierung
 - Strukturierungsverfahren
- ▶ Kontaktierungskonzepte und Prüfscenarien
- ▶ Realisierte Anwendungen und Anwendungspotentiale

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld | Verbundprojekt - Printed Electronics & Co | Juli 2014 | 6

Projektschwerpunkt:

2. Systemvergleich von Leiterbahnmaterialien



- ▶ Praktische Untersuchungen mit geeigneten Materialien aus AP1 auf 2D-Folien und Bauteilen
 - Bestimmung der elektrischen Eigenschaften
 - Bestimmung eines geeigneten Verarbeitungsfensters
 - Ermittlung von diffizilen Verarbeitungsbesonderheiten für die unterschiedlichen Materialsysteme und Verarbeitungsverfahren
 - Ermittlung der realisierbaren Verbundausbildung zwischen den unterschiedlichen Leitermaterialien und Kunststoffsubstraten
 - Untersuchungen zu Einflüssen auf die Oberflächentopografie, Konturenschärfe und Reproduzierbarkeit der Funktionsmaterialien
 - Übersicht der Verfahrensgrenzen
 - Bauteilgröße
 - Verschleißfestigkeit
 - Vor- und Nachteile
 - Neues Verfahren zur partiellen Schichtapplikation (KIMW Patent)
- ▶ Bewertung der Anwendungspotentiale

Projektschwerpunkt:

3. FIM mit dekorativen, funktionalisierten Foliensystemen



Praktische Untersuchungen (FFIM)

- ▶ FIM-Technik zur Funktionsintegration in Kunststoffbauteile, gepaart mit dekorativer Oberfläche
- ▶ Ablauf FIM (Film Insert Molding):
 - Ausstattung von Folien mit elektrischer Schaltungsfunktion
 - Verformen und Beschneiden der Folien
 - Hinterspritzen der Folien in einem Spritzgießwerkzeug
- ▶ Durchführung von Validierungsversuchen zur Bestimmung der realisierbaren Verformungsgrade der applizierten Leiterbahnsysteme
- ▶ Erstellung oder Anpassung eines Spritzgießwerkzeugs für Versuchsdurchführungen und zur Herstellung von Musterbauteilen
 - Bestimmung möglicher Materialkombinationen
 - Ermittlung einer geeigneter Prozessführung zur schonenden Hinterspritzung des dekorativen und funktionellen Foliensystems
 - Erprobung der elektrischen Schaltungskontaktierung

Projektschwerpunkt:

3. FIM mit dekorativen, funktionalisierten Foliensystemen



- ▶ Analyse der Bauteile hinsichtlich
 - elektrischer Funktionalität
 - Haftung
 - Verhalten gegenüber klimatischen Bedingungen
- ▶ Aufbau eines Projektdemonstrators

Projektschwerpunkt

Anlagentechnik



- ▶ Folgende Anlagentechnik steht im Rahmen des Projektes am KIMW zur Verfügung
 - Siebdruckanlage
 - Thermoformanlage (Doppelvakuumtechnik)
 - Vorbehandlung mittels Beflammen, AD-Plasma, Corona und Fluorierung
 - Schneidlaser
 - Spritzgießmaschine mit erforderlicher Peripherie
 - Schichtanalytik
 - Anlagen zur Bauteilstressung für das automobiler Umfeld
- ▶ Für die Folienverformung steht zusätzlich eine Hochdruckverformungsanlage bei einem Projektpartner zur Verfügung.

Projektleistungen



- ▶ Dokumentation und Präsentation der erarbeiteten Resultate zu den Projektschwerpunkten bei den Projekttreffen
- ▶ Projekttreffen
 - Ort: Kunststoff-Institut Lüdenscheld
 - Anzahl: Zwei bis drei Treffen pro Jahr
 - Teilnehmer: Ein bis zwei Personen pro Unternehmen
 - Erfahrungsaustausch mit den Projektpartnern
 - Vorträge von externen Referenten zu Spezialthemen
 - Bericht über den Stand der Untersuchungen gemäß den Projektschwerpunkten
- ▶ Projektdemonstrator
- ▶ Für die drei Tagungen *Lichtdesign*, *Oberflächentechnik* und *Folien-Hinterspritzen* erhalten Projektteilnehmer 10% Rabatt auf die Tagungsgebühr.

Projektzielgruppe



- ▶ Das Projekt richtet sich an Unternehmen, welche die Schwerpunktthemen gegenwärtig bereits anwenden oder für zukünftige Anforderungen in diesen Bereichen mit dem notwendigen Know-how gerüstet sein wollen.
 - Anlagenhersteller
 - Materialhersteller
 - Werkzeugbauer und Verarbeiter
 - Hersteller und Anbieter entsprechender Produkte
 - ...

Projektdaten

- ▶ **Projektdaten**
 - **Starttermin:** Januar 2015
 - **Projektlaufzeit:** 2 Jahre
 - **Projektkosten:** € 6.900€/Jahr

- ▶ **Mitgeltende Unterlagen**
 - Projektflyer
 - AGB





Printed Electronics & Co.
Integration von Leiterbahnen und elektrischen Schaltungsfunktionen in Kunststoffformteile

© Kunststoff-Institut Lüdenscheid
| Verbundprojekt - Printed Electronics & Co
| Juli 2014
| 13



Verbundprojekt
"Printed Electronics & Co"

**BEI WEITEREN FRAGEN STEHEN WIR IHNEN
SELBSTVERSTÄNDLICH GERNE ZUR VERFÜGUNG.**

Kontakt
Dr. Konrad Kiefer
Tel.: 02351.1064-131
E-Mail: kiefer@kunststoff-institut.de

Kontakt
Dipl.-Ing. Dominik Malecha
Tel.: 02351.1064-132
E-Mail: malecha@kunststoff-institut.de

© Kunststoff-Institut Lüdenscheid
|
| 7

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

Anmeldung zum Projekt:
Printed Electronics & Co.

Hiermit bestätigen wir verbindlich unsere Teilnahme an dem Projekt.

Projektleiter:.....Dr. Konrad Kiefer
Dipl.-Ing. Dominik Malecha
Projektkosten:.....6.900 €/Jahr
Laufzeit:.....2 Jahre
Projektstart:.....Januar 2015
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**