

Projektziel

Aufbauend auf den Ergebnissen aus den abgeschlossenen Verbundprojekten Wärmeleitfähige Kunststoffe 1 & 2 werden innerhalb des Projektes umfangreiche Kenntnisse zum Thema der wärmeleitfähigen Materialien vermittelt. Im Vordergrund steht die Untersuchung von Materialsystemen unter Berücksichtigung von Anforderungen hinsichtlich Flamm-schutz-eigenschaften.

Innerhalb des Projekts soll anhand praktischer Versuchsreihen das Potenzial wärmeleitfähiger Kunststoffe und deren Modifizierungsmöglichkeiten herausgestellt werden. In gezielten Untersuchungen werden 2K Verbindungen hinsichtlich der Haftfestigkeit untersucht.

Weitere Materialsysteme werden validiert, um Handlungsempfehlungen aussprechen zu können. Ebenfalls dient das Projekt als interdisziplinäre Plattform von Akteuren der gesamten Wertschöpfungskette, um zielgerichtet Lösungsansätze zu erarbeiten.

Projektleistungen

- Zwei Projekttreffen pro Jahr für ein bis zwei Personen je Unternehmen
- Recherchen und ausgewählte Gemeinschaftsuntersuchungen zu den Projekthinhalten
- Bis zu 30 Materialmusterungen und deren Eigenschaftsvalidierung
- Systematisierung der Ergebnisse in einer Ergebnisdatenbank
- Umfassende Schulung zu den Arbeitspaketen anlässlich der Projekttreffen
- Einbindung externer Experten
- Zugang zu dem geschützten Internetbereich

Projekt-daten

Projektname: Wärmeleitfähige Kunststoffe 3
Projektstart: Oktober 2019
Projektlaufzeit: 2 Jahre
Projektkosten: 6.950 €/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. 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. Fragen zum Datenschutz richten Sie an 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

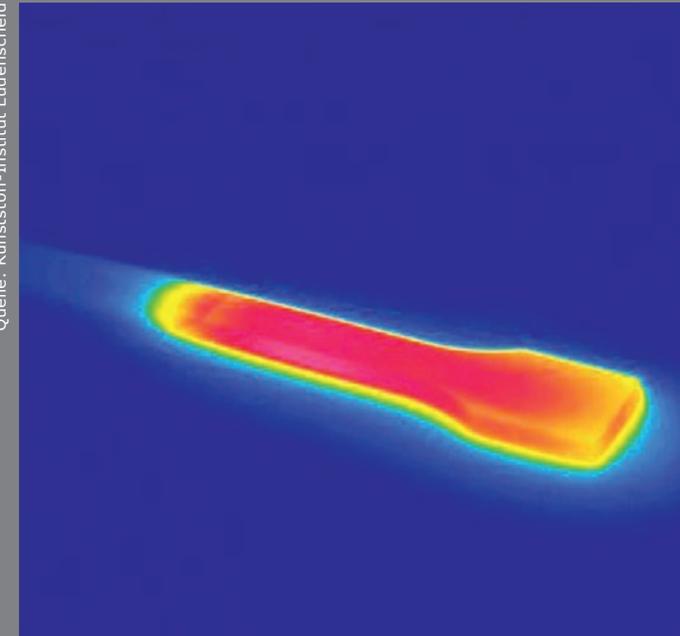
Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190

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

Verbund-
projekt



Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenschied



3. Projekt

Wärmeleitfähige Kunststoffe

Materialsysteme |
Eigenschaftsoptimierung | Anwendung

Einleitung

Wärmeleitfähige Kunststoffe rücken innerhalb innovativer Entwicklungsprozesse vermehrt in den Fokus. Für den Einsatz wärmeleitfähiger Kunststoffe sprechen vielfältige Gründe: wirtschaftliche Fertigung, Leichtbau, neue Baugruppenkonzepte, hohe Gestaltungsfreiheit, Funktionsintegration sowie die Möglichkeit der gezielten Kunststoffadditivierung. Eine 1:1 Substitution von bestehenden Materialien innerhalb einer Baugruppe ist jedoch nicht immer zielführend. Infolge der hohen Füllgrade und der damit verbundenen mechanischen Eigenschaftsverluste (Dehnung und Zähigkeit) ist die Realisierung von z.B. Schnapphaken, Verbindungselementen, etc. an Gehäusen oder anderen Bauteilen kaum umsetzbar. Über die Zwei-Komponenten-Technologie soll der Multimaterialeinsatz im Hinblick der Haftung der Materialsysteme untersucht werden mit dem Ziel, wärmeleitfähige Kunststoffe nur in partiellen Bereichen einsetzen zu können, in denen eine Wärmeableitung notwendig ist.

Im Zuge steigender Anforderungen an die Materialien nimmt das Thema Flamschutz im Bereichen E&E, wie auch in der Elektromobilität einen hohen Stellenwert ein. Häufig wird auf Basis der Anforderungen eine Materialklassifizierung UL94 V-0 durch halogenfreie Flamschutzmittel gefordert. Innerhalb des Projekts sollen gezielt im Markt verfügbare Flamschutzsysteme im Kontext der wärmeleitfähigen Kunststoffe auf Basis von Materialcompoundierungen hinsichtlich der Wärmeleitfähigkeit, Mechanik, Verarbeitbarkeit und Flamschutzwirkung untersucht werden.

Schließlich wächst der Markt der wärmeleitfähigen Kunststoffe stetig, sodass ein breiteres Materialportfolio benötigt wird, um dem Anwender mehr Handlungsspielraum in der Konzeptphase zu ermöglichen. In den vorangegangenen Projekten wurden ausschließlich Untersuchungen mit Polyamid und Polycarbonat Werkstoffen durchgeführt. Diese Ergebnisse sollen auf weitere Matrixsysteme übertragen werden.



Quelle: www.shutterstock.com/Yuganov Konstantin

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

Innerhalb des Projekts soll die Möglichkeit der 2K Verbindungen mit wärmeleitfähigen Kunststoffen bewertet werden. Hier gilt es in erster Linie die mögliche Haftung zwischen den Materialien zu untersuchen, um Handlungsempfehlungen auszuloten. Das Projektvorhaben betrachtet weiterhin die Einflussfaktoren einer gezielten Materialmodifikation wärmeleitfähiger Materialien im Hinblick auf deren Flamschutzwirkung. Als Basis für die Materialmodifizierung dienen die in den vorangegangenen Verbundprojekten betrachteten Materialsysteme auf Basis Polyamid. Darüber hinaus ist es Aufgabe, vorangegangene Werkstoffformulierungen auf weitere Materialsysteme zu übertragen.

Nachfolgend sind die Arbeitspakete und Fragestellungen aufgezeigt:

- Erstellen von Anforderungsprofilen der Projektteilnehmer
- Untersuchung der Möglichkeit der 2K Technologie im Kontext wärmeleitfähiger Kunststoffe (Thermoplast/Thermoplast) im Hinblick der Haftungsproblematik
- Eigenschaftsoptimierung/Compoundierung von Materialsystemen und Bewertung der Einflüsse hinsichtlich Flamschutz an Polyamid Werkstoffen (max. drei Flamschutzsysteme)
- Eigenschaftsprüfung in Bezug auf das thermische, mechanische Verhalten sowie die Flammwidrigkeit modifizierter Materialien
- Übertragbarkeit der Ergebnisse aus den Projekten Wärmeleitfähige Kunststoffe 1 & 2 auf max. vier weitere Matrixsysteme
- Untersuchung der Einflussfaktoren auf die Verarbeitung/und des thermischen Verhaltens
- Implementierung der Ergebnisse innerhalb einer Materialmatrix

ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln

bilden & beraten

prüfen & analysieren

Verbundprojekte

Verbundprojekt Wärmeleitfähige Kunststoffe 3

Materialsysteme | Eigenschaftsoptimierung | Anwendung

Motivation – Wärmeleitfähige Kunststoffe



Beweggründe



- Wärmeleitfähige Kunststoffe weisen durch hohe Füllstoffkonzentrationen geringe Bruchdehnungen auf, sodass diese für Gehäuseanwendungen nur bedingt geeignet sind.
- Durch die 2K Technologie können wärmeleitfähige Kunststoffe gezielt in Gehäuseanwendung zur Wärmeableitung eingebracht werden, in denen Dehnungseigenschaften nicht im Vordergrund stehen.
- Kenntnisse über die Modifizierungsmöglichkeiten von wärmeleitfähigen Kunststoffen hinsichtlich Flammenschutz liegen nur bedingt vor.
- Es wird eine größere Materialvielfalt im Segment der wärmeleitfähigen Kunststoffe benötigt, um diese in verschiedenste Anwendungen einsetzen zu können.

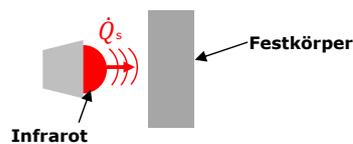
© Kunststoff-Institut Lüdenschied

Grundlagen und Begrifflichkeiten

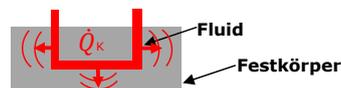


- Man unterscheidet grundlegend 3 Wärmeübertragungsmechanismen

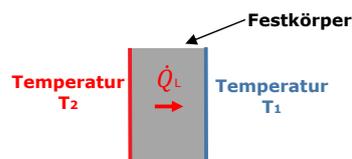
- Strahlung



- Konvektion

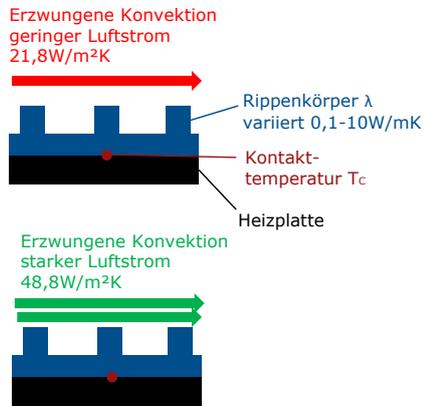


- Wärmeleitung

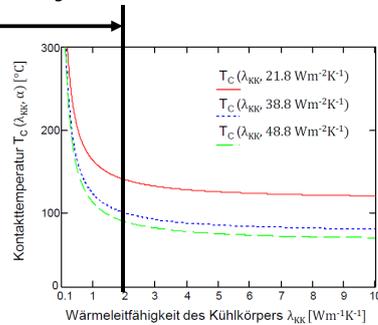


© Kunststoff-Institut Lüdenschied

Grundlagen und Begrifflichkeiten



„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}

[1]

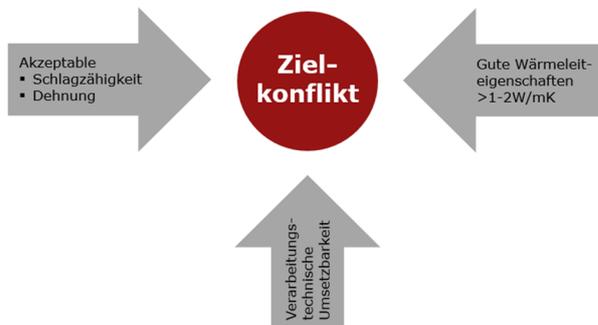
- Entwärmungsverhalten ist stark abhängig vom Wärmeübergangskoeffizienten (Konvektionsbedingungen)
- Ab einem Wärmeleitfähigkeitsniveau des Kühlkörpers (1-2 W/mK) ist die treibende Kraft für die Temperaturreduktion der konvektive Luftstrom

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

Grundlagen und Begrifflichkeiten



- Steigender Füllgrad
 - + Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit
 - - Reduzierung der mechanischen Eigenschaften
 - - Einfluss auf die Verarbeitung (Fließfähigkeit)
 - + Einfluss auf die Verarbeitung (Kühlzeit)

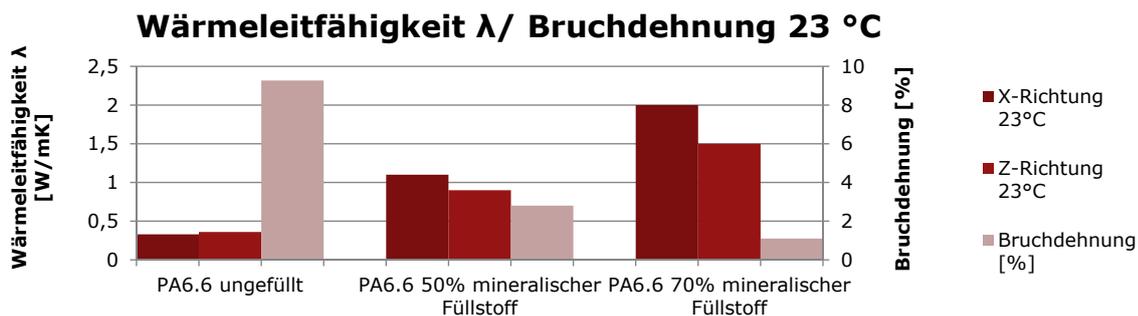


© Kunststoff-Institut Lüdenschied

Optimierungspotential – Mechanik (AP4)



- Der Füllgrad beeinflusst die Wärmeleitfähigkeit von elektrisch isolierenden Compounds maßgeblich
 - Höhere Füllung → höhere Wärmeleitfähigkeit
- Die Schlagzähigkeit und Bruchdehnung nimmt durch Zugabe des Füllstoffs deutlich ab



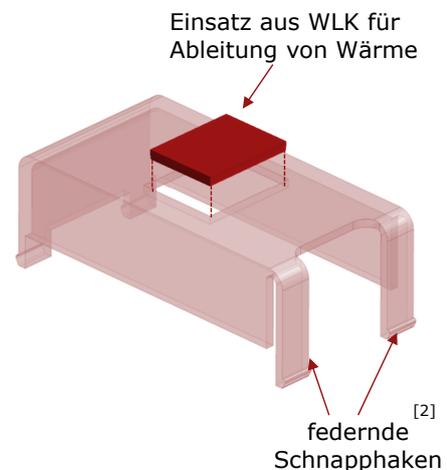
© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Multimaterialeinsatz durch 2K-Technologie (AP4)



- Wärmeleitfähige Kunststoffe weisen für Verbindungselemente (Schnapphaken, Rastnasen,...) zu geringe Dehnungen auf
- Durch den Einsatz der 2K Technologie können wärmeleitfähige Kunststoffe zur Wärmeableitung gezielt in bestehende Gehäusekonzepte integriert werden
- Intelligenter Materialeinsatz in Baugruppe führt zu Ressourcenschonung und Kostenersparnis
- Bewertung der Haftfestigkeiten an Normprobekörpern im Projekt

Anwendungspotential (fiktives Beispiel)

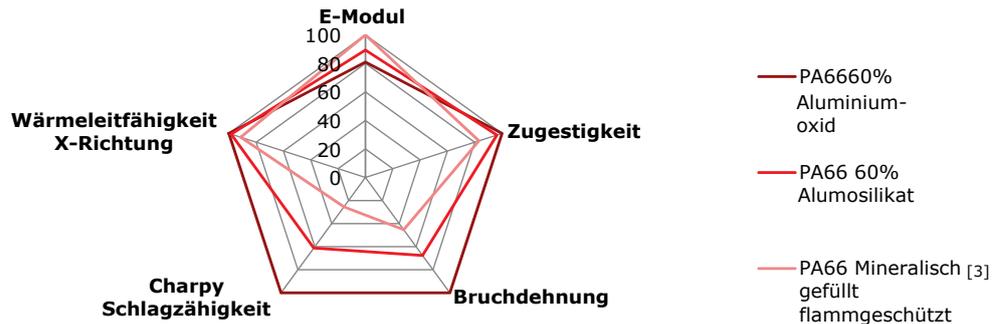


© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Flammschutz für wärmeleitfähige Polyamide (AP3)



- Im E&E und Automotivbereich häufig eingesetzte Polyamidwerkstoffe benötigen Flammschutzeigenschaften
- Bewertung des Einflusses verschiedener marktgängiger Flammschutzmittel auf die Wärmeleitfähigkeit und Mechanik
- Compoundierung von Materialsystemen



© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Flammschutz für wärmeleitfähige Polyamide (AP3)



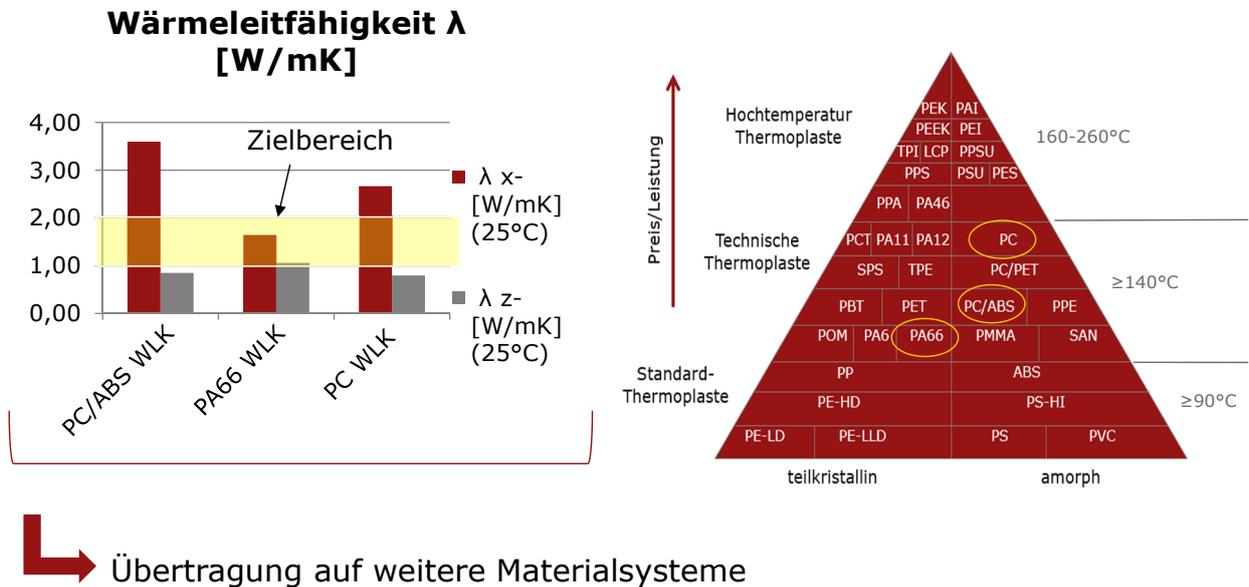
Anforderungen

- Halogenfrei
- Erreichen der UL94 V0 Klassifizierung
- Erhalt der mechanischen wie auch der Wärmeleit Eigenschaften
- Hohe Kriechstromfestigkeit



© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Übertragung der Materialformulierungen aus Projekt 1 & 2 auf weitere Werkstoffe (AP2)



© Kunststoff-Institut Lüdenschied

Projektziele



- Bewertung der Haftfestigkeit von (Thermoplast/Thermoplast) Verbindung hinsichtlich wärmeleitfähiger Kunststoffe im 2K-Prozess
- Modifizierung von wärmeleitfähigen Polyamiden hinsichtlich des Einsatzes von Flammschutzmitteln mit dem Ziel UL94 V-0
- Übertragung der Füllstoffformulierung auf weitere Thermoplaste zur Erstellung eines Handlungskatalogs



© Kunststoff-Institut Lüdenschied

Projektschwerpunkte



- Erstellen von Anforderungsprofilen der Projektteilnehmer
- Untersuchung der Möglichkeit der 2K Technologie im Kontext wärmeleitfähiger Kunststoffe (Thermoplast/ Thermoplast) im Hinblick der Haftungsproblematik
- Eigenschaftsoptimierung/ Compoundierung von Materialsystemen und Bewertung der Einflüsse hinsichtlich Flammenschutz an Polyamid Werkstoffen (max. 3 Flammschutzsysteme)
- Eigenschaftsprüfung in Bezug auf das thermische, mechanische Verhalten sowie die Flammwidrigkeit modifizierter Materialien
- Übertragbarkeit der Ergebnisse aus Wärmeleitfähige Kunststoffe 1 & 2 auf max. 4 weitere Matrixsysteme
- Untersuchung der Einflussfaktoren auf die Verarbeitung/ des thermischen Verhaltens

© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Projektleistungen



- Zwei Projekttreffen pro Jahr für ein bis zwei Personen je Unternehmen
- Recherchen und ausgewählte Gemeinschaftsuntersuchungen zu den Projektinhalten
- Bis zu 30 Materialmusterungen und deren Eigenschaftsvalidierung
- Systematisierung der Ergebnisse in einer Ergebnisdatenbank
- Umfassende Schulung zu den Arbeitspaketen anlässlich der Projekttreffen
- Einbindung externer Experten
- Zugang zu dem geschützten Internetbereich

© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Projektleistungen- Untersuchungsmöglichkeiten



Compoundiertechnologie

- ZSK 26, Fa. Coperion
- Herstellen von Versuchscompounds



Spritzgießtechnologie

- Abmusterung von Probekörpern
- Abmusterung von Demonstratoren



Materialprüfungen

- Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mittels LFA-Methode
- Bestimmung von Werkstoffeigenschaften
 - mechanische, rheologische, thermische Prüfungen
- Analytische Methoden (Mikroskopie, REM, TGA, Faserlängenverteilung, ...)
- Brennverhalten UL94/ Glühdrahtprüfung DIN EN 60695

© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Projektleistungen - Untersuchungen



Arbeitspakete	Leistungen
AP1	Erstellung von Anforderungsprofilen der Projektteilnehmer mittels Checklisten/Fragebögen
AP2	Übertragung der Ergebnisse aus Projekt 1 & 2 (PA, PC, PC/ABS) auf 4 weitere Matrixpolymere
AP3	Compoundierung 3 verschiedene am Markt existierende Flammenschutzsysteme in wärmeleitfähiges Polyamid Überprüfung der Eigenschaften: Wärmeleitfähigkeit, Mechanik, Brandprüfung, Fließfähigkeit
AP4	Überprüfung der Haftfestigkeit im 2K Prozess an Normprobekörpern (3 Geometrien/ 1 Matrixsysteme/ 3-4 Füllstoffsysteme)
AP5	Erweiterung einer bestehenden Ergebnismatrix

© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Zusammenfassung



- Vorteile durch Projektteilnahme für Ihr Unternehmen
 - Durch Gemeinschaftsuntersuchung können erhebliche Entwicklungsressourcen gespart werden
 - 1 bis 2 Personen für halbjährliche Projekttreffen statt eigenes Projektmanagement und Prüfungsbeauftragung
 - Eigene Entwicklungsaktivitäten in neuen Sektoren sind häufig kostenintensiv und binden Ressourcen
 - Sie erwerben in dem Projekt umfangreiches Technologie-Knowhow
 - Sie sind Teil eines interaktiven Netzwerks

© Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Projektteam – Wärmeleitfähige Kunststoffe 3



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 Lüdenscheid

Verbundprojekt Wärmeleitfähige Kunststoffe 3

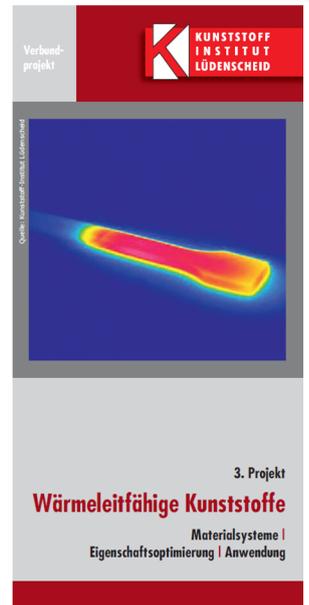


Projektdaten

- Projektstart: Oktober 2019
- Projektlaufzeit: 2 Jahre
- Projektkosten: 6.950 €/Jahr*

- Mitgeltende Unterlagen
 - Allg. Geschäftsbedingungen
 - Projektflyer

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



Quellen



- [1] Heinle, C.: Simulationsgestützte Entwicklung von Bauteilen aus wärmeleitenden Kunststoffen, Dissertation, Lehrstuhl für Kunststofftechnik, Universität Nürnberg-Erlangen, Erlangen, 2012;
- [2] Kunststoff-Institut Lüdenscheld
- [3] Materialdatenbank IDES UL-Prospector



ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln

bilden & beraten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Verbundprojekte

Kunststoff-Institut Lüdenscheid
Karolinenstr. 8
58507 Lüdenscheid
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

Anmeldung zum Projekt:

Wärmeleitfähige Kunststoffe 3

Hiermit bestätigen wir verbindlich unsere Teilnahme an dem Projekt.

Projektleiter:.....Thies Falko Pithan, B.Eng.
Dipl.-Ing. Michael Tesch
Projektkosten:.....6.950 € /Jahr*
Laufzeit:.....2 Jahre
Projektstart:.....Oktober 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**