

Projektziel

Ziel ist es, die Dichtigkeit von elektronischen Bauteilen durch eine nachgeschaltete Imprägnation zu erhöhen. An einem geeigneten Probekörper werden teilnehmerspezifische Umspritzmaterialien geprüft. Hierdurch ergeben sich eine Vielzahl von Werkstoffkombinationen an denen Dichtigkeitsuntersuchungen durchgeführt werden. Mit diesen Informationen wird innerhalb des Projektes eine Dichtigkeitsmatrix erstellt.

Projektleistungen

Bemusterung von Kundenmaterial an der Versuchsgeometrie „Stanzgitter“ (Bestandswerkzeug am Kunststoff-Institut Lüdenscheid)

Prüfung auf Dichtheit mittels druckluftbasiertem Verfahren

- Einfluss verschiedener Kurzzeitstressungen des Bauteils auf das Imprägnierergebnis
- Einbindung unterschiedlicher Imprägnierharze
- Mehrwöchige Bauteilalterung (Klimawechseltest) und anschließende Prüfung imprägnierter Probekörper

Einbinden von Kundenbauteilen in die Imprägnier- und Alterungsversuche

- Prüfung auf Dichtheit mittels druckluftbasiertem Verfahren*
- Dichtheitsprüfung nach IP-Standard an imprägnierten und nicht imprägnierten Bauteilen*
- Bilaterale Beratung für hybridspezifische Fragestellungen im Kunststoff-Institut Lüdenscheid
- Ca. drei Meetings im Projektverlauf
- Aussprechen von Handlungsempfehlungen für entsprechende Werkstoffkombinationen und Bauteilbelastungen.

*bei Bereitstellung eines passenden Prüfadapters durch den Projektteilnehmer

Projektdaten

Projektname: Gas- und mediendichte Bauteile
Projektstart: September 2016
Projektlaufzeit: 1 Jahr
Projektkosten: 6.350 €*

Die Rechnungsstellung erfolgt zum Start des Projektes.

*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:

Andreas Wortmann, B.Eng.

+49 (0) 23 51.10 64-181
wortmann@kunststoff-institut.de

Dipl.-Ing. Andreas Kürten

+49 (0) 23 51.10 64-101
a.kuerten@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: Henkel Loctite-KID GmbH



Gas- und mediendichte Bauteile

Dichtigkeitssteigerung durch Imprägnation

Einleitung

Das direkte Umspritzen von Einlegeteilen wie Stanzgittern, Kontaktpins, Spulenkörpern etc. wird seit Jahren praktiziert und gilt als beherrschbar. Für Anwendungen, die keine oder nur geringe Anforderung an die Dichtheit stellen, ist das Direktumspritzen eine effiziente Lösung. Steigen die Anforderungen, werden weitere Schritte nötig, um bspw. eine Gas- oder Öldichtheit zu erzielen.

Hoher Aufwand um geforderte Dichtigkeiten zu erreichen

Das Einbringen von Vergüssen kann ein Weg sein die Dichtheit herbeizuführen, muss aber im Vorfeld konstruktiv bedacht werden, um kritische Bereiche gezielt abzudichten. Dies erfordert Bauraum, benötigt ggf. separate Vernetzungszeit/-temperatur und kann das Bauteilgewicht massiv erhöhen.

Haftvermittler auf dem Einleger sind eine weitere Möglichkeit die Dichtheit zu verbessern. Aufgrund aufwendiger Applikation und dem anschließenden Handling wird diese Möglichkeit eher selten genutzt.

Eine Konstruktions- bzw. Materialänderung kann oftmals nicht mit dem Kunden diskutiert werden, da erforderliche Qualifikationsschleifen erneut durchlaufen werden müssen.

Erhöhen der Dichtheit mittels Imprägnation

Eine Möglichkeit stellt das Imprägnieren dar, das bisher vornehmlich zum Abdichten von Gussprodukten eingesetzt wird. Der Einsatz an elektronischen Bauteilen aus Kunststoff und Metall ist für dieses Verfahren bereits für eine Vielzahl von Bauteilen etabliert, wirft aber für verschiedene Materialkombinationen, Geometrien und die erreichbare Dichtigkeitsperformance noch Fragen auf.

Grundlegend kann gesagt werden, dass die Dichtheit durch das Imprägnieren um ein Vielfaches gesteigert werden kann, bzw. überhaupt erst technisch verwertbare dichte Bauteile bspw. eine Dichtheit nach IP-Standard ermöglicht wird.

**Der Imprägnierprozess
Harz füllt ausschließlich die Kapillare**

In einem vollautomatischen Prozess werden die spritzgegossenen Bauteile in eine Unterdruckkammer gegeben, welche im Anschluss mit Harz geflutet wird. Durch Wiederzulassen des Umgebungsdruckes, dringt das Imprägniermittel (duroplastisches Harz) auch in feinste Spalte und Kapillare ein. Überschüssiges Harz wird abgelassen und die Bauteile anschließend gespült und gesäubert. Hierdurch bleiben Steckerpins und Leiterbahnen weiterhin kontaktierbar und leitfähig. Äußerlich unterscheiden sich die imprägnierten Bauteile nicht von den unbehandelten.

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

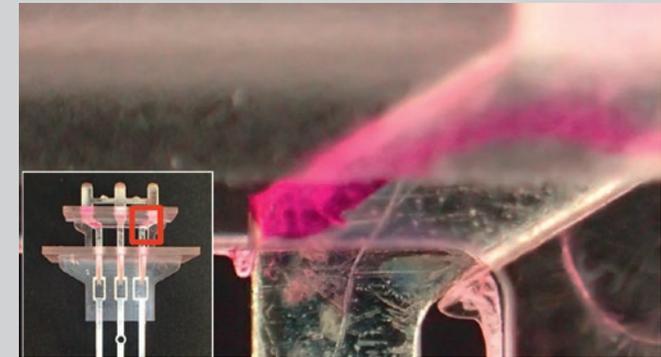
Zeit- und kostenintensive Untersuchungen sowie die Projektabwicklung erfolgen ausschließlich durch das Institut. Die Personaleinbindung der Firmen beschränkt sich im Minimum auf die Teilnahme an den Projekttreffen (i. d. R. zwei- bis dreimal im Jahr).

Geheimhaltung

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

Projektschwerpunkte

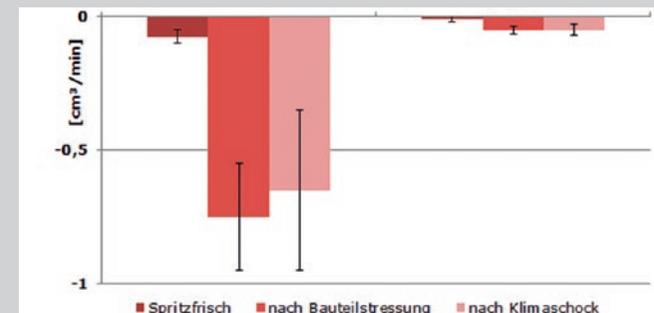
Innerhalb des Projektes werden durch das Kunststoff-Institut Lüdenscheid Probekörper aus teilnehmerspezifischen Spritzgießmaterial zur quantitativen Bewertung einer Leckage hergestellt.



Nicht imprägniertes Bauteil: Bereits nach wenigen Minuten dringt Medium in den Spalt zwischen Kunststoff und Stanzgitter

Die Henkel Loctite-KID GmbH ist Marktführer im Bereich der Vakuum-Imprägnation und steht als Projektpartner für die Imprägnierung der Bauteile zur Verfügung.

Dichtigkeitssteigerung um Faktor 13



Dichtigkeitssteigerung um bis zu Faktor 13 am Kunststoff-Institut Lüdenscheid Stanzgitter-Demonstrator

Die Erkenntnisse aus den Versuchsreihen sollen final auf exemplarische Kundenbauteile übertragen werden.



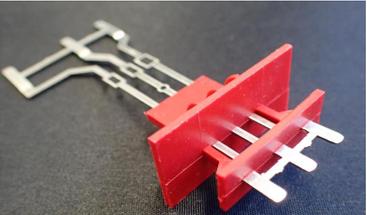

Gas- und mediendichte Bauteile

Dichtigkeitssteigerung durch Imprägnation

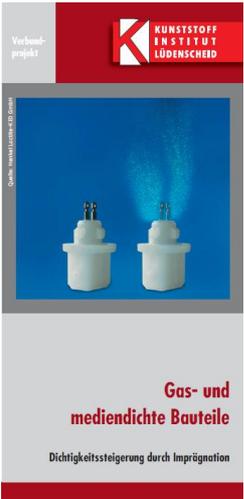
Projektziel

Steigerung der Dichtheit von elektronischen Bauteilen durch Imprägnierung

- ▶ Untersuchung am Probekörper „Stanzgitter“
 - Schwerpunkt: Thermoplaste
- ▶ Einbinden von Kundenbauteilen möglich
 - Das Verfahren ist ebenfalls für Kunststoff-Kunststoff-Verbünde geeignet (Duro- und Thermoplaste)



Probekörper „Stanzgitter“:
4 mm und 16 mm Umspritzlänge prüfbar



Projektflyer

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld | Gas- und mediendichte Bauteile | 2

Problemstellung Umspritzte Leiterbahnen



- ▶ Zwischen Kunststoff und Metall stellt sich per se kein dichter Verbund ein. In der Regel haftet Kunststoff nicht auf Metall
- ▶ Aufgrund von Fließ- und Schwindungseigenschaften bleiben häufig Spalte zurück

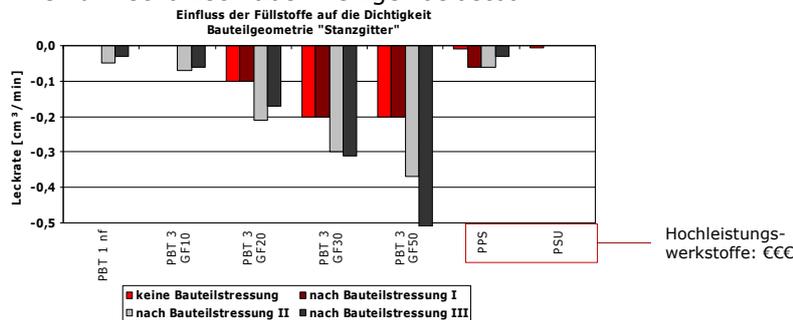


Schliffbild an Stanzgitterdemonstrator. Spalthöhe 33 µm bzw. 44µm. Spalte <<10µm ebenfalls typisch. Violetter Schimmer: „Crack-Knacker“

Problemstellung Einfluss der Füllstoffe auf die Dichtigkeit



- ▶ Mit verstärkten Materialien lässt sich ein dichter Verbund schwieriger herstellen
 - Ungefüllte Materialien zeigen eine bessere Dichtigkeitsperformance, sind mechanisch aber weniger belastbar

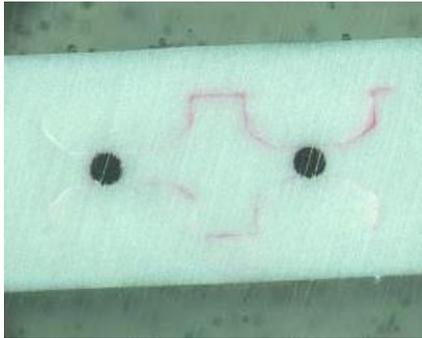


Bauteilstressung I: Klimawechsel 288h bei -30° C bis +80° C und Warmlagerung über 168h bei 80° C
 Bauteilstressung II: Klimawechsel 168h bei -40° C bis +125° C
 Bauteilstressung III: Klimaschock 168h bei -40° C bis +150° C

Problemstellung Kunststoff-Kunststoff Verbünde



- ▶ Auch bei artgleichen oder identischen Kunststoffen muss sich nicht automatisch eine gute Haftung zwischen Vorspritzling und Hinterspritzung ergeben!
 - Vor allem das Umspritzen in sog. „zweiter Wärme“ ist oft problematisch und nur mit angepassten Prozessen erfolgreich



Schliffbild: Umspritzte Sensordrähte. Vorspritzling (innen) und Umspritzung jeweils aus PBT. Testmedium Crack-Knacker in der Grenzschicht

Lösungsansatz Der Imprägnierprozess



- ▶ Ursprüngliche Anwendung: Dichten von Metallguss Bauteilen (Motorblöcke, Getriebeglocken, u. ä.)
- ▶ Durch neue Harzformulierungen auch an Kunststoff-Hybridbauteilen anwendbar

Ablauf

- ▶ Automatisierter Prozess
 - Fluten der Bauteile mit Imprägnierharz im Vakuum
 - Zulassen von Atmosphärendruck. Das Harz füllt die Spalte
 - Abspülen der Bauteile mit Wasser
- ▶ Die imprägnierten Bauteile unterscheiden sich äußerlich nicht vom Ausgangszustand!

Imprägnierharz

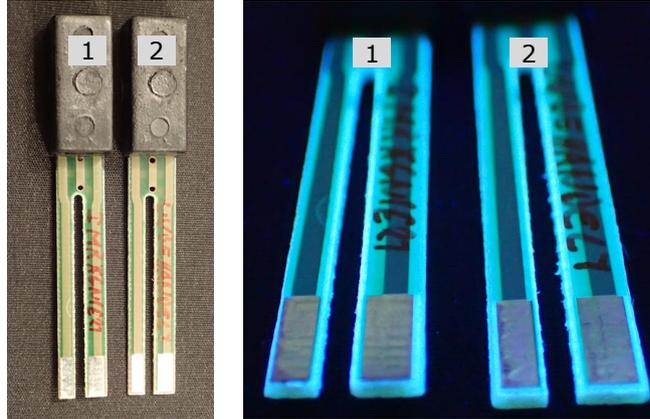
- ▶ Dringt in Spalte und Kapillare
- ▶ Härtet auch bei Raumtemperatur aus
- ▶ Dauereinsatztemperatur bis 175°C, kurzzeitig >200°C

Anwendungsbeispiel Umspritzte Platine



Das imprägnierte Bauteil (1) unterscheidet sich äußerlich nicht von dem unbehandelten (2)

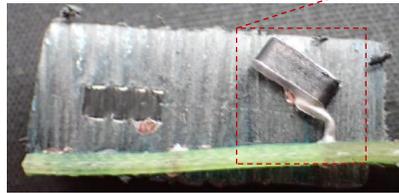
Auch die Kontaktstellen bleiben frei. Rechts: Kontrolle unter UV-Licht



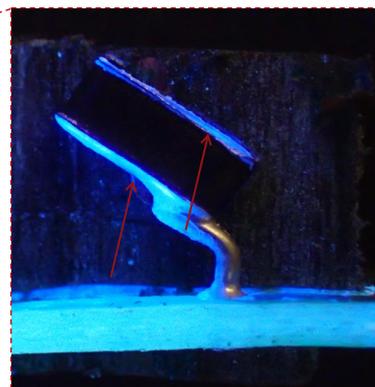
Anwendungsbeispiel Umspritzte Platine



Sägeschnitt durch die Umspritzung:



Abgeklappte Seite: Das Harz haftet an der Umspritzung

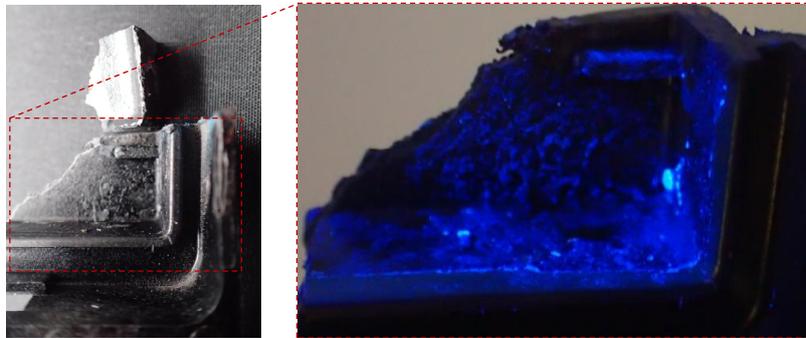


Das Harz ist entlang der Grenzfläche Platine-Umspritzung gewandert und füllt auch den Spalt zwischen Bauteil und Umspritzung

Anwendungsbeispiel Vergossenes Gehäuse



Gehäuseecke und Stück des herausgelösten Vergusses:

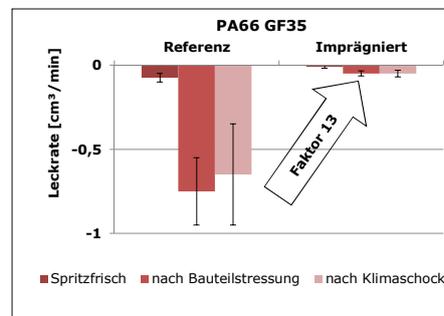


Unter UV-Licht (rechts) wird sichtbar, dass das Harz auch unter den Verguss gedrungen ist

Gas- und mediendichte Bauteile Dichtigkeitssteigerung durch Imprägnation



- ▶ Anwendbar bei einer Vielzahl von Materialkombinationen
 - Durch den Härtemechanismus ist der Einsatz unabhängig vom Material
- ▶ Bestehende Bauteile können in ihrer Dichtigkeitsperformance gesteigert werden
 - Kein zusätzlicher Bauraum benötigt
 - Keine konstruktive Anpassung der Bauteile
 - Keine Änderung des Herstellprozesses



Ergebnisse am KIWM-Stanzgitterdemonstrator

Gas- und mediendichte Bauteile Dichtigkeitssteigerung durch Imprägnation



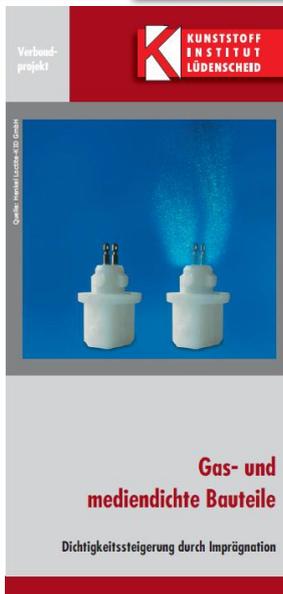
Projektstart Q3/2016

Kontakt:

Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Andreas Wortmann, B.Eng.
+49 (0)2351 1064-181
wortmann@kunststoff-institut.de

Dipl.-Ing. Andreas Kürten
+49 (0)2351 1064-101
a.kuerten@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:

Gas- und mediendichte Bauteile

Hiermit bestätigen wir verbindlich unsere Teilnahme an dem Projekt.

Projektleiter:.....Andreas Wortmann, B.Eng.
Dipl.-Ing. Andreas Kürten
Projektkosten:.....6.350€
Laufzeit:.....1 Jahr
Projektstart:.....September 2016
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.**

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

*erforderliche Angaben