

Projektziel

Ziel des Projektes ist es, die Eigenschaften von in Thermoplastschaumguss (TSG) hergestellten Bauteilen in Abhängigkeit von Material, Verfahren, Werkzeugtechnik und Prozessparametern zu hinterfragen.

Projektleistungen

Für eine effektive Vorgehensweise wird das Projekt in Teilbereiche gegliedert, bei denen unterschiedliche Schwerpunkte verfolgt werden.

Teil I: Entwicklung eines Probekörperwerkzeuges

- Recherche zum Stand der Technik
- Konstruktion und Bau eines Probekörperwerkzeuges, in dem Bauteile in verschiedenen Varianten hergestellt werden
 - chemisches Schäumen
 - physikalisches Schäumen in Kombination mit:
 - konventioneller Werkzeugtechnik
 - Kernrückzugverfahren
 - integrierter Messtechnik (Temperatur- und Forminnendrucksensoren)

Teil II: Evaluierung von Prozessparametern als Einflussfaktoren

- DOE mit umfangreichen Prozessparametern
- Prüfen der Bauteile mit z. B. Zug-, Schlagprüfung
- Analyse der Schaumstruktur (Ø Zellgröße, und Verteilung)

Teil III: Evaluierung von Materialien

- Untersucht werden 5 Materialien (bspw. PP/ PP-T/ PP-GF/ PA6-GF/ PA66-GF)

Teil IV: Berücksichtigung von unterschiedlichen Verfahren

- Innerhalb dieses Punktes werden verschiedene Verfahren untersucht (z. B. chemische und physikalische Schäumverfahren)

Allgemein:

- ca. fünf Projekttreffen im Projektverlauf
- Weitere Prüfungen nach Anforderungen der Projektteilnehmer
- Einbindung der Projektteilnehmer in Auslegung und Prüfung der Probekörper
- Optional: Möglichkeit zu firmenspezifischen Abmusterungen (Stundenpool von 20 Stunden)

Projektdaten

Projektname: Schäumen im Spritzgießverfahren
Projektstart: Juli 2018
Projektlaufzeit: 2 Jahre
Projektkosten: 8.500 €/Jahr*
Optional: mit Stundenpool 10.500 €/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:

Dipl.-Ing. Andreas Kürten

+49 (0) 23 51.10 64-101
a.kuerten@kunststoff-institut.de

Andreas Wortmann, B.Eng.

+49 (0) 23 51.10 64-181
wortmann@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

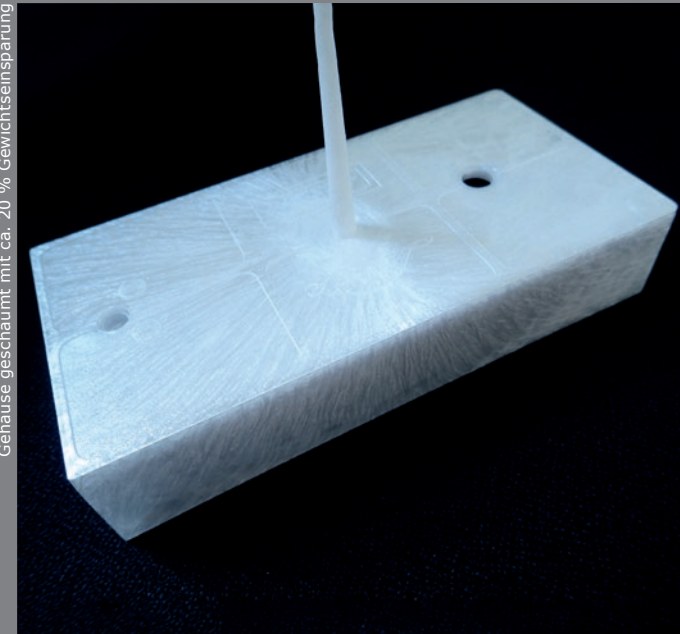
Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190

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

Verbund-
projekt



KIMW Anwendungstechnik GmbH:
Gehäuse geschäumt mit ca. 20 % Gewichtseinsparung



Schäumen im Spritzgießverfahren

Einflüsse auf die
Schaumstruktur und Bauteilmechanik

Einleitung

Ausgangssituation

Leichter – maßhaltiger – günstiger, dies sind die drei Schlagworte, die im Zusammenhang mit geschäumten Bauteilen genannt werden.

Leichter

In der Praxis werden Gewichtsreduzierungen zwischen 5-15 % angestrebt. Die Gewichtsreduzierungen ergeben sich in Abhängigkeit von dem verarbeiteten Material, der Bauteilgeometrie, den Wanddicken und den geforderten mechanischen Eigenschaften.

Maßhaltiger

Die verbesserte Maßhaltigkeit ergibt sich zum einen aus der gleichmäßigeren Schwindung der geschäumten Bauteile. Zum anderen sinkt die Viskosität der mit Schaum versetzten Schmelze und erlaubt eine druckreduzierte Füllung, was ebenfalls die Schwindungsunterschiede und damit eine der Hauptursachen für Bauteilverzug reduziert. Des Weiteren wirkt der Gasdruck im Bauteil zusätzlich als Nachdruck, der auch nach Erreichen des Siegelpunkts bis zur vollständigen Abkühlung des Bauteils wirkt.

Kostenreduzierung

Bei der Kostenreduzierung wird zuerst die reine – dem Schäumgrad entsprechende – Materialersparnis gesehen.

Es gibt aber weitere Einsparpotentiale, die sich durch ein Schäumverfahren ergeben. Durch die niedrigeren erforderlichen Fülldrücke können die Bauteile auf kleineren Maschinen mit geringeren Schließkräften hergestellt werden. Die Werkzeugplatten können dementsprechend schwächer dimensioniert werden, sodass ein Werkzeug aus Aluminium – in der Kombination mit einem Schäumverfahren – unter Umständen die gleichen Stückzahlen hervorbringen kann, wie ein konventionelles Stahlwerkzeug im Kompaktspritzguss.

Da die Nachdruckphase verkürzt werden oder wegfallen kann und das expandierende Gas dem Bauteil Wärme entzieht, ergeben sich u. U. Zykluszeitverkürzungen.

Problemstellung

Unsicherheit besteht bezüglich der mechanischen Eigenschaften der geschäumten Bauteile.

Die Korrelation zwischen den für Kompaktspritzguss ausgelegten Prüfkörpern und geschäumten Bauteilen ist oft nicht ausreichend gegeben.

Zu dieser Problemstellung werden in dem Verbundprojekt Lösungen erarbeitet.

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.

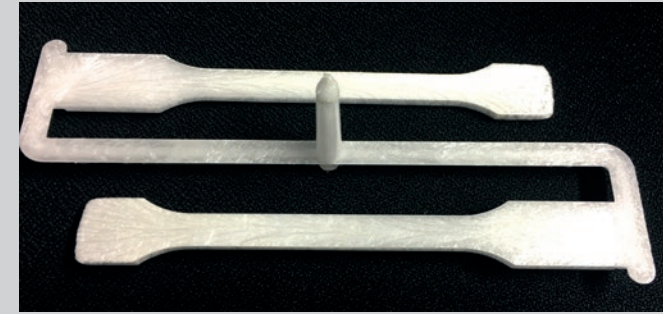
Vorteile eines Verbundprojektes

- 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.



Teilfüllung eines geschäumten Prüfkörpers

Projektschwerpunkte

Innerhalb des Projektes werden folgende Schwerpunkte hinterfragt:

- Welche Schäumverfahren gibt es?
- Welche Schäumgrade kann man erreichen?
- Welche Prüfungen und Messwerte korrelieren am besten mit den Anforderungen an den realen geschäumten Bauteilen?
- Wie beeinflussen unterschiedliche Schäumgrade die mechanischen Eigenschaften?
- Wie verändern Bauteilstressungen und Umgebungseinflüsse die Eigenschaften der geschäumten Bauteile?

Mit entsprechender Werkzeugmesstechnik, wie Formindrucksensoren, sollen sämtliche Einflüsse aus dem Formgebungsprozess auf die Probekörper bestimmt werden.

Über eine statistische Versuchsplanung sollen die Haupteinflussfaktoren und deren Wechselwirkungen auf den Schäumgrad und die Bauteileigenschaften aufgezeigt werden.

Die Ergebnisse werden im Laufe des Projektes präsentiert und als Projektleitfaden zusammengefasst, um den Teilnehmern die notwendigen Grundlagen und eine Entscheidungshilfe bei zukünftigen Fragestellungen rund um den Thermoplastschaumguss (TSG) zu geben.

ENGINEERING

Netzwerk

forschen & entwickeln

bilden & beraten

prüfen & analysieren

Verbundprojekte

Projektskizze „Schäumen im Spritzgießverfahren“

Einflüsse auf die Schaumstruktur und Bauteilmechanik

Ziele des Projekts

- ▶ Untersuchung der Eigenschaften von in Thermoplastschaumguss (TSG) hergestellten Bauteilen in Abhängigkeit von
 - Material
 - Verfahren
 - Werkzeugtechnik
 - Prozessparametern
- ▶ Konzeption und Bau eines Spritzgießwerkzeuges für Probekörper
- ▶ Herstellung der Probekörper in unterschiedlichen Schäumverfahren und Kunststoffmaterialien
- ▶ belastbare Aussagen bezüglich der mechanischen Eigenschaften von geschäumten Bauteilen
- ▶ Untersuchung von spritzfrischen und künstlich gealterten Probekörpern betrachtet.



Bild Kunststoff-Institut: Teilfüllung eines geschäumten Prüfkörpers

Motivation für eine Teilnahme



- ▶ Kenntnis der Schlüsseltechnologie TSG (ThermoplastSchaumspritzGießen)
 - u.a. Anforderungen der zukünftigen Mobilität an Gewichtseinsparung
- ▶ Neben den etablierten zunehmend neue Verfahren im Markt
 - Übersicht für die Projektteilnehmer geschaffen
 - Vorstellung einzelner Verfahren
- ▶ Große Unsicherheit bezüglich der mechanischen Eigenschaften geschäumter Bauteile
- ▶ Keine Korrelation zwischen den für Kompaktspritzguss ausgelegten Prüfverfahren und den im Spritzgießprozess geschäumten Produkten
- ▶ Erarbeitung von Lösungen für zukünftig belastbarere Aussagen bzgl. der mechanischen Kennwerte von geschäumten Bauteilen

Stand der Technik



- ▶ Das Kunststoff-Institut beschäftigt sich schon seit langem mit den unterschiedlichen Schäumverfahren und betreibt hier auch Eigenentwicklungen
- ▶ Ergänzende Verfahren im Technikum des Kunststoff-Instituts zur Erzeugung geschlossener Oberflächen an geschäumten Bauteilen
 - Einsatz von variothermer Temperierung
 - Gasgedruckttechnik
 - passive Schichten
- ▶ Im Labor des KIMW stehen alle gängigen Verfahren und Prüfmittel bzgl. Materialeigenschaften und Materialalterung zur Verfügung

Kompetenzen des KIMW



- ▶ Umfangreiche Erfahrungen aus Dienstleistungen und Verbundprojekten bzgl. Formteilfehlern und Problemstellungen im TSG Verfahren
- ▶ Chemische und physikalische Schäumverfahren namhafter Anbieter im Technikum vorhanden
 - MuCell, Trexel
 - CellMould, Wittmann-Battenfeld
 - ProFoam, Arburg
 - PLASTINUM Foam Injection Moulding, Linde/Kunststoff-Institut
 - Chemische Verfahren
- ▶ CT-Scanner zur Erkennung der Schaumverteilung
- ▶ Großer Laborbereich mit nahezu allen Automotive-Standard-Tests
- ▶ Kompetente Partner bzgl. Anlagentechnik und mechanischer Bauteilauslegung

Projektleistungen



Für eine effektive Vorgehensweise, wird das Projekt in Teilbereiche gegliedert, bei denen unterschiedliche Schwerpunkte verfolgt werden.

Teil I: Entwicklung eines Probekörperwerkzeuges

- ▶ Recherche zum Stand der Technik
- ▶ Konstruktion und Bau eines Probekörperwerkzeug, in dem Bauteile in verschiedenen Varianten hergestellt werden
 - chemisch Schäumen
 - physikalisch Schäumen
 - in Kombination mit:
 - konventioneller Werkzeugtechnik
 - Kernrückzugverfahren
- ▶ integrierter Messtechnik (Temperatur- und Forminnendrucksensoren)

Projektleistungen



Teil II: Evaluierung von Prozessparametern als Einflussfaktoren

- ▶ DoE mit umfangreichen Prozessparametern
- ▶ Prüfen der Bauteile mit z.B. Zug-, Schlagprüfung
- ▶ Analyse der Schaumstruktur (\emptyset Zellgröße, Schaumverteilung)

Teil III: Evaluierung von Materialien

- ▶ Untersucht werden 5 Materialien (bspw. PP/ PP-T/ PP-GF/ PA6-GF/ PA66-GF)

Teil IV: Berücksichtigung von unterschiedlichen Verfahren

- ▶ Innerhalb dieses Punktes werden verschiedene Verfahren untersucht (z. B. chemische und physikalische Schäumverfahren)

Projektleistungen



Allgemein

- ▶ Optional Möglichkeit zu firmenspezifischen Abmusterungen (Stundenpool von 20 Stunden)
- ▶ ca. 5 Projekttreffen im Projektverlauf
- ▶ Weitere Prüfungen nach Anforderungen der Projektteilnehmer
- ▶ Einbindung der Projektteilnehmer in Auslegung und Prüfung der Probekörper

Zusammenfassung



Innerhalb des Projektes werden folgende Schwerpunkte hinterfragt:

- ▶ Welche Schäumverfahren gibt es?
- ▶ Wie sind die Schäumverfahren charakterisiert?
- ▶ Welche Schäumgrade kann man erreichen?
- ▶ Welche Prüfungen und Messwerte korrelieren am besten mit den Anforderungen an den realen geschäumten Bauteilen?
 - Dazu wird eine Prüfgeometrie und ein entsprechendes Werkzeug entwickelt!
- ▶ Wie beeinflussen unterschiedliche Schäumgrade die mechanischen Eigenschaften?
- ▶ Wie verändern Bauteilstressungen und Umgebungseinflüsse die Eigenschaften der geschäumten Bauteile?

Projektinformationen



- ▶ Ansprechpartner
 - **Dipl.-Ing. Andreas Kürten**
+49 (0) 23 51.10 64-101
a.kuerten@kunststoff-institut.de
 - **Andreas Wortmann, B.Eng.**
+49 (0) 23 51.10 64-181
wortmann@kunststoff-institut.de
- ▶ Projektkosten*
 - 8.500 €/Jahr
 - 10.500 €/Jahr inkl. Stundenpool (20 h/a)
- ▶ Projektlaufzeit 2 Jahre
- ▶ Start Juni 2018
- ▶ Mitgeltende Unterlagen
 - Projektflyer
 - AGB

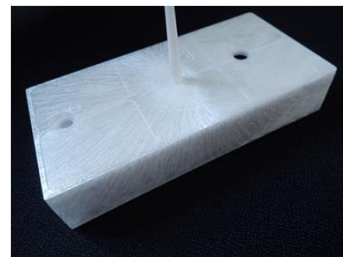


Bild Kunststoff-Institut: Mit ca. 20% Gewichteinsparung physikalisch geschäumtes PC-Gehäuse

*Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenschied zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag. Die Rechnungsstellung erfolgt zum Start des Projektes.

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:
GW } i a Yb]a 'Gdf]m[]Y£j YfZ\A fYb

Hiermit bestätigen wir verbindlich unsere Teilnahme an dem Projekt.

Projektleiter: Dipl.-Ing. Andreas Kürten
Andreas Wortmann, B.Eng.

Projektkosten:
Basispreis: 8.500 €/Jahr*¹
inkl. optionalem Stundenpool: 10.500 €/Jahr*²
Laufzeit: 2 Jahre
Projektstart: Juli 2018
Mitgeltende Unterlagen: AGB und Projektflyer

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

- *¹ Basispreis *² inkl. optionalem Stundenpool (+20 Std.)
- 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