JOINING PLASTICS

FÜGEN VON KUNSTSTOFFEN

Author Guidelines

Bild: ST.art - adobe.stock

Stand: 06/2025

Author Guidelines

The Most Important Information:

- We require your manuscript as a Word file (including tables and figures at the end of the document). This file will first be reviewed our permanent expert board for publication as a peer-reviewed paper.
- The length of the Word file (monolingual) should not exceed 20,000 characters (including spaces; from the title through the figure captions to the end of the references section). There should be no more than 6 to 8 figures or tables in total.
- Please also send the figures as separate files (resolution at least 300 dpi, file formats: eps, jpeg, png).
- We require a written short CV of 5 to 10 lines from each author for our website, as well as a digital portrait photo.
- Please send your manuscript to nicole.stramka@dvs-media.info.

1. Files

Please submit the following files:

- a Word file (including tables and figures at the end of the document) for editorial processing and the peer review procedure
- all figures (including author photos) as separate files (jpeg, png, eps) with a resolution of 300 dpi (further information in section 4. Figures and Tables)
- a 5- to 10-line written short CV in a Word file from each author and a portrait photo

2. Formal Text Layout

- The length of the Word file (monolingual) should not exceed 20,000 characters (including spaces; from the title through the figure captions to the end of the references).
- Units of measurement must strictly comply with SI standards. Please do not use outdated units such as wt.-%, at.-% etc.
- Please avoid abbreviations throughout the manuscript (such as „diam." instead of „diameter"), especially in figure captions.
- Please also note that our journal design does not permit the use of trademark and copyright symbols or the use of capital letters-for company and product names.

3. Structure of the Article

Your article consists of title, author box, abstract, main body, conclusion and outlook, and references.

3.1 Title

The title of the contribution should not exceed 100 characters (including spaces) and should be concise yet clear.

3.2 Author Box

This box contains the following details for each author of the article:

- first and last name (no abbreviations, please),
- title or academic degree,
- current job/position including the name and location of the institute/employer,
- email address,
- a digital portrait photo, and
- a 5- to 10-line written short CV in our online database (https://www.joining-plastics.info/en/authors)

3.3 Abstract

- The abstract should summarise the content of the article.
- It will also be published on our website.
- It should be no longer than 1,000 characters (including spaces).

3.4 Main body

- The main body is structured using decimal classification (up to a maximum of the third level).
- It begins with "1. Introduction" and ends with "Conclusion and Outlook".

3.5 References

- Please do not use Word's automatic reference generation.
- Use the numerical citation style and assign numbers in sequential order in the running text: [1], [2], etc.
- List the references used at the end of the manuscript:
  [1] Devrient, M.; Da, X.; Frick, T.; Schmidt, M.: Experimental and simulative investigation of laser transmission welding under consideration of scattering. Physics Procedia 5 (2012) 39, pp. 117/27.
- [2] Bornemann, M.; Albrecht, M.; Schöppner, V.; Seefried, A.: Hot gas series welding of components made from different materials using the example of polyamide 6, 19 (2025) No. 2„ pp. 96. https://doi.org/10.53192/JP202500296
- Please provide the DOI as a URL.

4. Figures and Tables

Please observe the following instructions:

- Figures and tables must be distinguished and numbered consecutively (Fig. 1, Table 1, etc.) and cited at least once in the text.
- Drawings, diagrams and photos must be labelled "Fig." in the caption.
- The captions should not be embedded in the image itself. They should describe the content of the figure so clearly that it is self-explanatory.
- Number figures consecutively; include figure numbers in the manuscript text.
- Names, terms, etc. should follow the latest ISO standards, DVS leaflets, etc.
- The font should be uniform across all figures.
- Avoid effects such as patterns, outline fonts, gradients, and shadows.
- Use colour images whenever possible; minimum resolution: 300 dpi.
- File formats: eps, jpeg, png.

5. Contact Address

- Please send your manuscript to nicole.stramka@dvs-media.info.

Note on Gender-Inclusive Language

The scientific papers published in JOINING PLASTICS are primarily reviewed for their content quality through a peer review process. The generic masculine form used in the articles generally refers to all gender identities. We explicitly support the use of gender-inclusive language, but refrain from doing so in favour of readability.

Title
max. 100 characters (including spaces)

Abstract
max. 1,000 characters (including spaces)

Portrait photo
min. 300 dpi

Autor Box
with all autors and their portait photo, name, title or academic degree, Institute, current job position and email adress

Main body

Elastoweld – Schweißen von Verbunden aus thermoplastischen Elastomeren und Thermoplasten

Elastoweld – Welding of composites consisting of thermoplastic elastomers and thermoplastics

Kurzfassung
Thermoplastische Elastomere (TPE) bieten aufgrund guter Haftungseigenschaften zu technischen Thermoplasten (TP), der Rezyklierbarkeit und hohen Designfreiheit ein großes Potenzial für die Mehrkomponententechnik. Im Rahmen des Beitrags werden daher Prozessführungsstrategien für das Laserdurchstrahl-, Heizelement- und Warmgasverschweißen zur Herstellung alterungsbeständiger Schweißnähte mit reduzierten mechanischen Anisotropien für TPE-TP-Verbunde untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass das erneute Aufschmelzen im Schweißprozess gezielt dafür genutzt werden kann, die Anisotropien zu reduzieren. In diesem Zusammenhang erwiesen sich insbesondere eine schonende Erwärmung (geringe Laserleistung bzw. niedrige Heizelementtemperaturen) in Kombination mit langen Erwärmzeiten als vorteilhaft. Auch das Alterungsverhalten der TPE-TP-Verbunde konnte durch die Wahl der Prozessparameter beeinflusst werden.

Max Weihermüller, M. Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Abteilung Formteilauslegung und Werkstofftechnik
Research Associate, Department Moulding Design and Materials Engineering
Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen
max.weihermueller@ikv.rwth-aachen.de

Simon Bölle, M. Sc.
Technischer Produktmanager für den Bereich „General Lighting"
Technical product manager for the „General Lighting" division
Covestro Deutschland AG

Prof. Dr. rer. nat. Rainer Dahlmann
Wissenschaftlicher Direktor und Leiter des Zentrums für Kunststoffanalyse und -prüfung (KAP)
Scientific director and Head of the Centre for Analysis and Testing of Plastics (KAP)
Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen
rainer.dahlmann@ikv.rwth-aachen.de

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann
Leiter des Instituts für Kunststoffverarbeitung (IKV) und Geschäftsführer des IKV-Fördervereins.
Head of The The Institute for Plastics Processing (IKV) and Managing Director of the IKV Sponsors' Association
RWTH Aachen
christian.hopmann@ikv.rwth-aachen.de

Mehr Informationen zu den Autoren auf / More information on the authors at www.thermal-spray-bulletin.info/de/autoren

Abstract
Because of their good adhesion properties to technical thermoplastics (TPs), recyclability and high design freedom, thermoplastic elastomers (TPEs) offer a great potential for multicomponent technology. Within the framework of the article, investigations are therefore conducted into process control strategies for laser transmission, heated tool and hot gas series welding in order to manufacture ageing-resistant welds with reduced mechanical anisotropic values for TPE/TP composites. It was possible to show that the remelting in the welding process can be used in a targeted way for reducing the anisotropic values. In particular, gentle heating (low laser power and low heated tool temperatures) in combination with long heating times proved to be advantageous in this connection. The ageing behaviour of the TPE/TP composites could also be influenced by the choice of the process parameters.

1. Einleitung

Das Standardverfahren zur Herstellung von TPE-TP-Verbunden ist das Mehrkomponentenspritzgießen [1–4]. Die Technologie ermöglicht die Kombination von weichen TPE und harten TP in einem Bauteil bei hoher Funktionsintegration und reduziertem Montageaufwand. Bei der Formgebung treten allerdings hohe Scher- und Abkühlraten auf, wodurch oftmals eine ausgeprägte Anisotropie der mechanischen Eigenschaften (wie Festigkeit und Dehnung) der TPE-Komponente resultiert [5–7]. Die Richtungsabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften kann bei einer häufigen Belastung quer zur Orientierung zu einer Schwachstelle des Verbunds und somit zum frühzeitigen Versagen führen. Es muss somit gegen Versagen senkrecht zur Orientierung ausgelegt werden, was in eine Überdimensionierung und somit in dem Einsatz von nicht benötigtem Material resultiert. In vielen Anwendungsfällen ist für eine vereinfachte Auslegung von TPE-TP-Verbunden demnach eine Verbindung mit isotropen mechanischen Eigenschaften erstrebenswert.
Alternative Fertigungsverfahren zum Mehrkomponentenspritzgießen stellen die stoffschlüssigen Fügeverfahren (Kunststoffschweißen und -kleben) dar. Im Vergleich zum

1. Introduction

The standard procedure for manufacturing TPE/TP composites is multicomponent injection moulding [1–4]. The technology permits the combination of soft TPEs and hard TPs in one component with high functional integration and a reduced scope of assembly work. However, high shearing and cooling rates arise during forming and often result in distinct anisotropic values of the mechanical properties (such as strength and strain) of the TPE component [5–7]. In the event of frequent loads transverse to the orientation, the directional dependence of the mechanical properties may lead to a weak spot in the composite and thus to premature failure. It must thus be designed against failure perpendicular to the orientation. This results in overdimensioning and thus in the utilisation of material which is not needed. In many application cases, it is therefore worth striving for a joint with isotropic mechanical properties for the simplified designing of TPE/TP composites.
The material-locking joining procedures (welding and adhesive bonding of plastics) constitute alternative fabrication procedures to multicomponent injection moulding. In comparison with multicomponent injection moulding, the remelting of the TPEs in the welding process offers a possibility of resetting the orienta-

Mehrkomponentenspritzgießen bietet das Wiederaufschmelzen der TPE im Schweißprozess eine Möglichkeit zur Rückstellung der Orientierungen und somit zur Anisotropiereduzierung im Schweißnahtbereich. Mit den stoffschlüssigen Fügeverfahren ist eine flexiblere Anpassung des Herstellungsprozesses und der Anlagentechnik an neue Geometrien oder Anwendungen möglich.
Zudem können komplexe Verbindungsgeometrien umgesetzt werden, die im Mehrkomponentenspritzgießen nur mit teuren Spezialwerkzeugen realisierbar sind. Dies kann neue Anwendungen für TPE-TP-Verbunde ermöglichen, beispielsweise das Fügen von dreidimensionalen Dichtungen. Im Vergleich zum Kleben liegen die Vorteile des Schweißens zum Beispiel in den kürzeren Zykluszeiten und dem Entfall der Oberflächenvorbehandlung [8, 9].
Bei TPE-TP-Verbunden wird das Schweißen aktuell aufgrund mangelnder Erfahrungen und Erkenntnisse noch nicht in einem ähnlichen Ausmaß wie im TP-Bereich eingesetzt. Oftmals finden sich zum Schweißen von TPE auf Seiten der Rohstoff- und Maschinenhersteller lediglich Hinweise zur generellen Schweißbarkeit der Materialien und zu möglichen Schweißverfahren. Weiterhin sind zum Heizelement-, Ultraschall-, Vibrations-, Hochfrequenz- und Laserdurchstrahlschweißen bereits grundlegende Untersuchungen erfolgt, die sich mit der Schweißbarkeit von TPE mit sich selbst sowie mit TP befassen [10–16]. Jedoch wurde bislang der Einfluss der Schweißprozessführung auf die resultierenden mechanischen Anisotropien und die Alterungsbeständigkeit forschungsseitig nicht betrachtet.

2. Materialien und Methoden

Nachfolgend werden die Versuchsmaterialien, die Herstellung der Fügepartner sowie die verwendeten Analyseverfahren beschrieben.

2.1 Materialien

Für die experimentellen Untersuchungen wurde ein Styrol-Block-Copolymer (TPS) vom Typ „Thermolast K TF7AAC" (Kraiburg TPE GmbH & Co. KG, Waldkraiburg) verwendet sowie ein Polymerblend (TPV) vom Typ „Alfater XL A70I 2 GP0050" (Albis Plastic GmbH, Hamburg). Als TP-Komponente wurde ein Polypropylen (PP) vom Typ „579S" (Sabic, Riad, Saudi-Arabien) eingesetzt. Zur Herstellung der absorbierenden Fügepartner für das Laserdurchstrahlschweißen (LDS) wurde vor dem Spritzgießen ein Massenanteil von 0,3 % Ruß in die Kunststoffe eincompoundiert.
Im Rahmen der Werkstoffcharakterisierung wurde eine Anisotropie der Bruchkräfte beim TPS von 7,4% (transparent) bzw. 10,8% (absorbierend) und beim TPV von 4,2% (transparent) bzw. 8,8% (absorbierend) ermittelt. Die Anisotropie wurde aus der Differenz der Bruchkräfte (längs und quer), bezogen auf die Bruchkräfte der Längs-Proben berechnet.
Darüber hinaus wurden die optischen Eigenschaften der Fügepartner charakterisiert, um den Energieeintrag in die Fügezone beim LDS zu beurteilen. Hierzu wurde eine Messung des Transmissionsgrads sowie die Bestimmung der Intensitätsverteilung nach Durchstrahlen der transparenten Fügepartner (Dicke d = 2 mm) durchgeführt (Bild 1).
Die Bestimmung des Transmissionsgrads und die Intensitätsmessungen wurden mithilfe eines fasergekoppelten Hochleistungsdiodenlasers (HDL) vom Typ „LDM 400-40" (Laserline GmbH, Mühlheim-Kärlich) durchgeführt.

2.1 Materials

A styrene block copolymer (TPS) of the "Thermolast K TF7AAC" type (Kraiburg TPE GmbH & Co. KG, Waldkraiburg) as well as a polymer blend (TPV) of the "Alfater XL A70I 2 GP0050" type (Albis Plastic GmbH, Hamburg) were used for the experimental investigations. A polypropylene (PP) of the "579S" type (Sabic, Riyadh, Saudi Arabia) was utilised as the TP component. In order to manufacture the absorbing joining specimens for laser transmission welding (LTW), a carbon black proportion of 0.3% by mass was compounded into the plastics before the injection moulding.
Within the framework of the material characterisation, anisotropic values of the fracture forces were established at 7.4% (transparent) and 10.8% (absorbing) with TPS and at 4.2% (transparent) and 8.8% (absorbing) with TPV. The anisotropic values were calculated from the differences between the fracture forces (longitudinal and transverse), in relation to the welding process control on the resulting mechanical anisotropic values and on the ageing resistance.

2. Materials and methods

The test materials, the manufacture of the joining specimens as well as the utilised analysis procedures are described below.

2.1 Materials

A styrene block copolymer (TPS) of the "Thermolast K TF7AAC" type (Kraiburg TPE GmbH & Co. KG, Waldkraiburg) as well as a polymer blend (TPV) of the "Alfater XL A70I 2 GP0050" type (Albis Plastic GmbH, Hamburg) were used for the experimental investigations. A polypropylene (PP) of the "579S" type (Sabic, Riyadh, Saudi Arabia) was utilised as the TP component. In order to manufacture the absorbing joining specimens for laser transmission welding (LTW), a carbon black proportion of 0.3% by mass was compounded into the plastics before the injection moulding.
Within the framework of the material characterisation, anisotropic values of the fracture forces were established at 7.4% (transparent) and 10.8% (absorbing) with TPS and at 4.2% (transparent) and 8.8% (absorbing) with TPV. The anisotropic values were calculated from the differences between the fracture forces (longitudinal and transverse), in relation to the welding process control on the resulting mechanical anisotropic values and on the ageing resistance.

Chapter heading

Table heading

Table

Tabelle 1: Übersicht der materialspezifischen Spritzgießparameter
Table 1: Overview of the material-specific injection moulding parameters

Werkstoff Material	PP		TPS		TPV	
	transparent	absorbierend absorbing	transparent	absorbierend absorbing	transparent	absorbierend absorbing
Schmelzetemperatur Melt temperature [°C]	250	260	220	230	215	225
Eingpritzdruck Injection pressure [bar]	600	600	700	700	700	700
Füllzeit Filling time [s]	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5	0,5 0,5
Nachdruck Post-pressure [bar]	700	800	650	700	650	700
Staudruck Dynamic pressure [bar]	80	80	80	80	80	80
Dekompressionshub Decompression stroke [cm³]	3	3	3	3	3	3
Dosiergeschwindigkeit Dispensing speed [U/min]	150	150	150	150	150	150
Werkzeugtemperatur Tool temperature [°C]	40	40	40	40	40	40
Vortrocknen Predrying [h /°C]	-	-	3 | 60	3 | 60	3 | 60	3 | 60

Figure
min. 300 dpi

Caption

Conclusion and Outlook

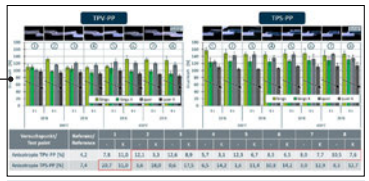

Bild 7: Mikroskopieaufnahmen und Ergebnisse der Zugscherversuche des Materialkombination EPU und PP, sowie TPE und PP vor und nach der Klimawechselbelastung (K) beim Warmgasseriennschweißen

Fig. 7: Micrographs and results of the tensile shear tests on the material combinations consisting of TPV and PP as well as TPS and PP before and after the alternating climatic loads (K) during hot gas series welding

ments wurde geringfügig auf 12 V min erhöht, um den Kameneffekt zu kompensieren. Der Düsendurchmesser betrug 2 mm.
Auffällig bei der Betrachtung der Ergebnisse aus den Zugscherversuchen ist, dass beim Warmgasseriennschweißen die geringsten Unterschiede im Bruchverhalten in Abhängigkeit der betrachteten Prozessparameter auftreten (Bild 7).
Auch die ermittelten Standardabweichungen sind geringer als beim LDS- und HE-Schweißen. Dies spricht für ein relativ breites Verarbeitungsfenster der untersuchten Materialien im Warmgasseriennschweißen.
Die Klimabehandlung führte bei beiden Materialkombinationen zu einer Abnahme der Bruchkräfte. Bei den TPV-PP-Verbunden nehmen bei einer HE-Temperatur von 430°C die Bruchkräfte der längsorientierten Probekörper stärker ab als bei den querorientierten Probekörpern (VP 6, 7 und 8). So sinkt beispielsweise bei VP 6 die Bruchkraft längs auf 97 N und quer auf 91 N und führt zu einer Anisotropiereduzierung um 2%. Insgesamt sinkt mit Ausnahme von VP 1 die Anisotropie durch die Konditionierung. Bei hohem Fügedruck (20 N) führte der ausgeprägte Schmelzefluss in der Fügephase zu einer inversen Anisotropie der Bruchkräfte (VP 3, 4 und 5). Dies kann jedoch durch die Klimawechselbelastung kompensiert werden. Die geringste Anisotropie nach der Klimabelastung der TPV-PP-Verbunde wird bei VP 3 in Höhe von 3,1% ermittelt. Eine Anisotropiereduzierung durch die Klimabelastung ist mit Ausnahme von VP 1 für die Kombination TPS-PP nicht festzustellen.

4. Zusammenfassung

Bei allen betrachteten Schweißverfahren konnte die Anisotropie des Bruchverhaltens durch die Wahl der Prozessparameter beeinflusst werden. Hierbei stellte sich insbesondere eine schonende Erwärmung (geringe Laserleistung und niedrige Heizelementtemperaturen) in Kombination mit langen Erwärmzeiten als vorteilhaft zur Anisotropiereduzierung heraus. Durch die schonende Erwärmung besteht mehr Zeit für Wärmeleitungsvorgänge im Material, wodurch die Rückstellung der Orientierung begünstigt wird. Des Weiteren führte vor allem beim Warmgasseriennschweißen ein hoher Fügedruck zu einem ausgeprägten Schmelzefluss in der Fügephase, der zu einer erneuten Orientierung der Makromoleküle führte. Die im Schweißprozess eingebrachten Orientierungen führten mitunter zu einer inversen Richtungsabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften.
Auch das Alterungsverhalten konnte durch die Prozessführung beeinflusst werden. Beim LDS und beim HE-Schweißen wurde mitunter eine Bruchkraftzunahme beobachtet. Beim Warmgasseriennschweißen ing climatic loads on the fracture behaviour of the welds as well as the resulting anisotropic values are clearly more indifferent than with the TPV/PP composites. It is merely conspicuous that, irrespective of the considered joining pressures at an HT temperature of 210°C with a heating time of 25 s, the climatisation of the test specimens leads to decreases in the anisotropic values due to the climatic loads with the exception of TP 1 for the TPS/PP combination.

5. Hot gas series welding

The tests were executed on a force-regulated hot gas series welding machine from KVT Bielefeld GmbH, Bielefeld. The feed slides travel horizontally. Due to the split construction of the heated tool, both joining zones can be tempered separately. Nitrogen was used as the welding gas. The volumetric flow rate was kept constant during all the tests. In the upper heated tool, the volumetric flow rate is 10 l/min. The volumetric flow rate of the lower heated tool was increased slightly to 12 l/min in order to compensate for the chimney effect. The nozzle diameter was 2 mm. When the results from the tensile shear tests are considered, it is conspicuous that, in the case of hot gas series welding, the smallest differences in the fracture behaviour arise depending on the considered process parameters (Fig. 7).
The established standard deviations are also smaller than in the case of LTW and HT welding. This is indicative of a relatively wide processing window of the investigated materials in hot gas series welding.
With both material combinations, the climatic treatment led to decreases in the fracture forces. With the TPV/PP composites, the fracture forces of the longitudinally oriented test specimens decrease more extremely at an HT temperature of 430°C than those of the transversely oriented test specimens (TP 6, TP 7 and TP 8). At TP 6 for example, the fracture forces drop to 97 N longitudinally and to 91 N transversely and lead to a 2% reduction in the anisotropic value. All in all (with the exception of TP 1), the anisotropic value drops due to the conditioning. At a high joining pressure (20 N), the distinct melt flow in the joining phase led to inverse anisotropic values of the fracture forces (TP 3, TP 4 and TP 5). However, this can be compensated for by the alternating climatic loads. The lowest anisotropic value after the climatic loads on the TPV/PP composites (3.1%) is established at TP 3. It is not possible to detect any reductions in the anisotropic values due to the climatic loads with the exception of TP 1 for the TPS/PP combination.

6. Summary

In the case of all the considered welding procedures, the anisotropic values of the fracture behaviour could be influenced by the choice of the process parameters. In particular, gentle heating flow laser power and low heated tool temperatures) in combination with long heating times turned out to be advantageous for reducing the anisotropic values. Due to the gentle heating, there is more time for thermal conduction processes in the material. This favours the resetting of the orientation. Primarily in the case of hot gas series welding, a high joining pressure also led to a distinct melt flow in the joining phase which led to the reorientation of the macromolecules. The orientations input in the welding process sometimes made the mechanical properties exhibit inverse directional dependence.
The ageing behaviour could also be influenced by the process control. In the case of LTW and HT welding, increases in the fracture forces were observed sometimes. In contrast, the alternating climatic loads during hot gas series welding led to decreases in the fracture forces at all the test points. All the test specimens failed in the weld and, in part, residues of the TPE component remained on the PP specimens. This suggests that the ageing behaviour of the TPE/TP composites is oriented to the component with the lower media or temperature resistance. The influences of the alternating climatic loads on the anisotropic values of the fracture behaviour proved to be material-dependent. Particularly with the TPV/PP composites, it was thus identified that the anisotropic values were reduced by the climatisation of the test specimens. With the TPS/PP composites, this was observed only for individual welding parameter combinations. In particular, the influences of the alternating climatic loads on the properties of the TPV/PP composites constitute one important finding for industrial applications. The results suggest that, even after the joining process, any mechanical anisotropic values which may exist in the joining region can be reduced in use and thus do not have to be taken into account in their full scope in the designing. In the future, it will thus be possible to reduce the material utilisation as well as the CO_2 output in the fabrication and over the product service life.

führte die Klimawechselbelastung hingegen bei allen Versuchspunkten zur Abnahme der Bruchkräfte. Alle Probekörper versagten in der Schweißnaht, wobei teilweise Rückstände der TPE-Komponente auf den PP-Proben verblieben. Dies deutet darauf hin, dass sich das Alterungsverhalten der TPE-TP-Verbunde an der weniger medien- bzw. temperaturbeständigen Komponente orientiert. Der Einfluss der Klimawechselbelastung auf die Anisotropie des Bruchverhaltens erwies sich als materialabhängig. So wurde insbesondere bei den TPV-PP-Verbunden eine Anisotropiereduzierung durch die Klimatisierung der Probekörper festgestellt. Dies wurde bei den TPS-PP-Verbunden nur für einzelne Schweißparameterkombinationen beobachtet. Insbesondere der Einfluss der Klimawechselbelastung auf die Eigenschaften der TPV-PP-Verbunde stellt eine wichtige Erkenntnis für industrielle Anwendungen dar. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass auch nach dem Fügeprozess eventuell bestehende mechanische Anisotropien im Fügebereich im Gebrauch reduziert werden können und somit in der Auslegung nicht in vollem Umfang berücksichtigt werden müssen. Hierdurch können zukünftig der Materialeinsatz sowie der CO_2-Ausstoß in der Fertigung und über die Produktlebensdauer reduziert werden.

Danksagung

Das IGF-Forschungsvorhaben (21296N) der Forschungsvereinigung Kunststoffverarbeitung wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Allen Institutionen gilt unser Dank.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Literatur References

[1] Dolansky, T.; Gehringer, M.; Neumeier, H.: TPE Fibel – Grundlagen Spritzguß. Ratingen, Dr. Gupta Verlag, 2007.
[2] Michaeli, W.; Lettowsky, C.: Zukunftssicherung durch Verfahrensintegration. Kunststoffe 94 (2004) 5, S. 20/4.
[3] Osen, E.; Schkuhr, M.: Thermoplastische Elastomere (TPE). KU Kunststoffe 89 (1999) 10, S. 176/82.
[4] Seriz, V.; Wintermantel, E.; Schöneberger, M; Hofstetter, M.: Thermoplastische Elastomere (TPE). Kunststoffe 114 (2014) 11, S. 72/7.
[5] Brubert, J.; Krajewski, S.; Wendel, H.P.; Nair, S.; Stasiak, J.; Moggridge, G. D.: Hemocompatibility of styrenic block copolymers for use in prosthetic heart valves.
Journal of Material Science: Materials in Medicine, Vol. 27 (2016) Issue 2, Article number 32. DOI: 10.1007/s10856-015-5628-7
[6] Hopmann, C.: Strukturuntersuchungen zum anisotropen Werkstoffverhalten von thermoplastischen Vulkanisaten und dessen Beschreibung innerhalb einer Prozesssimulation, Institut für Kunststoffverarbeitung, RWTH Aachen, Abschlussbericht zum IGF-Forschungsvorhaben Nr. 18076N, 2016.
[7] Röthemeyer, F.; Sommer, F.: Kautschuktechnologie: Werkstoffe-Verarbeitung-Produkte. München, Wien: Carl-Hanser-Verlag, 2013.
[8] Dilthey, U.; Brandenburg, A.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 3 – Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2002.
[9] Habenicht., G.: Kleben – erfolgreich und fehlerfrei. Braunschweig, Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, 2001.
[10] Al-Ali AlMa'adeed, M.; Krupa, I.: Polyolefin Compounds and Materials – Fundamentals and Industrial Applications. Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer International Publishing AG Switzerland, 2016.
[11] Aden, M.; Otto, G.; Duwe, C.: Irradiation Strategy for Laser Transmission Welding of Thermoplastics Using High Brilliance Laser Source. International Polymer Processing 28 (2013) 3, S. 300/5.
[12] Ruotsalainen, S.; Laakso, P.; Kujanpää, V.: Laser Welding of Transparent Polymers by Using Quasi-simultaneous Beam Off-setting Scanning Technique. Physics Procedia 78 (2015) 18, pp. 272/84. DOI: 10.1016/j.phpro.2015.11.038
[13] Raulie, R.; Smith, D.: Radio Frquency Welding of Thermoplastic Vulcanizates. Proceedings of the 63th Annual Technical Conference (ANTEC). Boston, 2005.
[14] Schmachtenberg, E.: Untersuchungen zur Schweißeignung thermoplastischer Elastomere (TPE). Lehrstuhl für Kunststofftechnik, Universität Essen, Abschlussbericht zum DFG-Forschungsvorhaben Schm 682/18-1, 2002.
[15] Troughton, M. J.: Handbook of Plastics Joining - A Pracitcal Guide. Norwich: Plastics Design Library, 2008.
[16] Wu, C.-Y.; Benatar, A.; Mokhtarzadeh, A.: Comparison of Ultrasonic Welding and Vibration Welding of Thermoplastic Polyolefin. Welding in the World 56 (2012) 1, pp. 69-75.
[17] N. N.: DIN EN ISO 4611: Kunststoffe – Bestimmung des Verhaltens bei Einwirkung von warmfeuchtem Klima, Sprühwasser und Salznebel. Berlin: Beuth Verlag, 2010.

Supported by:

Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action

on the basis of a decision by the German Bundestag

Acknowledgement
(optional)

References