

TPE VERARBEITUNGS- HINWEISE 2K

2K

INHALT

ALLEGEMEINES →

ZWEIKOMPONENTENSPRITZGIESSEN →

EINSTELLPARAMETER →

WEITERE MASSNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER HAFTUNG →

ZWEIKOMPONENTENEXTRUSION →

EINSTELLPARAMETER →

KONTAKT →



ALLGEMEINES

Für die Gestaltung von Kunststoffprodukten werden immer häufiger Kombinationen eines harten und eines weichen Materials verwendet. Es wird immer üblicher, dass die weiche Komponente aus thermoplastischen Elastomeren hergestellt wird, da diese mehrere vorteilhafte Eigenschaften aufweisen. Sie sind z. B. recycelbar und erlauben eine Haftung an unterschiedlichen technischen Kunststoffen.

Die thermoplastischen Elastomere werden mit Hilfe von chemischer Haftung mit den Konstruktionskunststoffen verbunden. Da die Materialien bereits beim Herstellungsprozess zusammengefügt werden, sind keine Bindemittel erforderlich. Dies macht den Prozess schneller und kostengünstiger als wenn beide Teile nach deren jeweiligen Herstellung zusammengefügt werden.

Dryflex und Mediprene haben eine gute Haftung an technischen Kunststoffen wie z. B. PP, PE, PA 6, PA 6.6, PC, PS, ABS, PC/ABS. Die Polyamide und ABS können sowohl verstärkt als auch unverstärkt sein.

Um die Haftung zwischen den technischen Kunststoffen und Dryflex oder Mediprene zu erhöhen, kann ein geeigneter Verträglichkeitsvermittler zugegeben werden – entweder dem Kunststoff oder dem thermoplastischen Elastomer. Dieser Zusatz fungiert als ein Verbindungsglied zwischen den beiden Materialien und muss eine gute Verträglichkeit sowohl mit dem technischen Kunststoff als auch dem thermoplastischen Elastomer haben, um effizient zu sein. Eine einfache Möglichkeit dies zu erreichen, ist der Zusatz eines kleinen Anteils des technischen Kunststoffs im Dryflex oder Mediprene-Compound.

Die Haftfestigkeit zwischen Dryflex oder Mediprene und dem technischen Kunststoff kann variieren, abhängig davon, welcher Hersteller für den technischen Kunststoff gewählt wird. Dies gilt besonders für Polyamid, (PA). Es ist also wichtig, dass Versuche mit dem aktuellen Material durchgeführt werden.

ZWEIKOMPONENTENSPRITZGIESSEN

Die beste Verfahrensweise zum Erhalt einer guten Haftung beim Zweikomponentenspritzgießen, ist die Verwendung einer Zweikomponentenspritzgießen bei der alles automatisch abläuft, d. h. zuerst wird der technische Kunststoff gespritzt, danach wird das Werkzeug gewendet und dann Dryflex oder Mediprene oder in die Form gespritzt.

Eine andere Möglichkeit ist, zuerst das technische Kunststoffteil herzustellen und dann das Teil manuell in eine andere Form einzulegen, in der dann Dryflex oder Mediprene aufgespritzt wird.

Diese Methode ist wesentlich arbeitsaufwendiger als die Erste und erfordert auch einen äußeren Kontakt mit dem technischen Kunststoffteil beim Versetzen zwischen den Werkzeugen.

EINSTELLPARAMETER

Folgende Parameter sind Empfehlungen zur Erhöhung der Haftfestigkeit zwischen dem technischen Kunststoff und Dryflex oder Mediprene. Die Parameter gelten, wenn das Dryflex oder Mediprene-Compound auf den technischen Kunststoff gespritzt wird, können aber auch bei einem umgekehrten Verfahren verwendet werden.

Die Punkte 1-6 sind am einfachsten durchzuführen, da es sich um Maschineneinstellungen handelt. Die Punkte 7-9 sind Vorbehandlungsschritte die auch einfach durchzuführen sind. Diese Schritte können vereinfacht werden, indem die Herstellung des technischen Kunststoffteils und die Verwendung von Dryflex oder Mediprene in einem kontinuierlich Verlauf in einer Zweikomponentenspritzgießmaschine erfolgt. Die Punkte 10-12 beziehen sich auf das Werkzeug und sollten also bereits bei dessen Konstruktion in Betracht gezogen werden.

1. Hohe Massetemperatur
2. Hohe Einspritzgeschwindigkeit
3. Möglichst hohe Werkzeugtemperatur, jedoch nicht über 60°C
4. Hohen Nachdruck vermeiden
5. Einsackstellen vermeiden
6. Möglichst hoher Einspritzdruck
7. Vortrocknung von hygroskopischem (feuchtigkeitsabsorbierendem) Material
8. Homogene Vorwärmung des technischen Kunststoffes (~100°C ist ideal)
9. Der technische Kunststoff sollte saubere und trockene Oberflächen haben
10. Ausreichende Dicke (min. 1,5 mm) für beide Materialien
11. Entlüftung im Werkzeug
12. Richtige Platzierung und Gestaltung des Angusses

AUSFÜHRLICHE ERKLÄRUNG DER EINSTELLPARAMETER

1. Die Massetemperatur ist die Temperatur der Dryflex oder Mediprene-Schmelze beim Verlassen des Angusses oder Warmformkanals. Wenn diese Temperatur hoch ist, kann die Schmelze die Oberflächenschicht des technischen Kunststoffes zum Schmelzen bringen, bevor die Erstarrung erfolgt. Somit wird die Haftung verbessert. Eine sehr gute Möglichkeit, eine hohe Massetemperatur zu halten, ist die Verwendung von Heißkanälen im Werkzeug. In der unten stehenden Tabelle sind die empfohlenen Temperaturen für die Schmelze angegeben.

MATERIAL	TEMPERATUR °C
ABS, PC	190 - 220 oder 220 - 240 ¹
PP, PE	190 - 230
PS	190 - 220
PA	240 - 260

¹ Verschiedene Haftungsoptimierte Serien für PC/ABS sind mit verschiedenen Eigenschaften entwickelt worden.

2. Eine hohe Einspritzgeschwindigkeit erhöht die Massetemperatur aufgrund der Reibkrafteerhöhung.

3. Die Werkzeugtemperatur sollte über 50°C betragen, damit der Temperaturverlust in der Schmelze nicht zu groß wird. Wenn die Temperatur im Werkzeug erhöht wird, muss die Kühlzeit erhöht werden. Dies führt zu einer längeren Produktionszeit, was seinerseits die Produktionskosten erhöht. Bei Temperaturen über 60°C nimmt der Effekt ab und die Haftung wird bei weiterer Erhöhung der Temperatur nicht besser.
4. Bei zu hohem Nachdruck treten Verformungen am Anguss auf.
5. Einsackstellen verschlechtern die Haftung, da der Druck zwischen den Materialien an diesen Stellen kleiner wird als am übrigen Material. Einsackstellen können vermieden werden, z. B. durch Erhöhung des Schussvolumens oder durch Senkung der Verarbeitungstemperatur in der Spritzgießmaschine.
6. Ein hoher Einspritzdruck erhöht den Druck zwischen dem technischen Kunststoff und Dryflex oder Mediprene, was die Haftung verbessert, da die Oberflächen aneinander gedrückt werden. Wenn der Einspritzdruck erhöht wird, müssen auch die Schließkräfte erhöht werden, damit am Werkzeug kein Leck auftreten kann. Ein zu hoher Einspritzdruck führt jedoch zu Verformung am Anguss.

7. Feuchtigkeit bewirkt, dass die Haftung verschlechtert wird. Es bildet sich eine dünne Kondensschicht zwischen den zwei Materialien. Alle hygroskopischen Materialien, z. B. Polyamide, sollten also vorgetrocknet werden. Die erforderliche Vortrocknungszeit und –temperatur können Sie bei dem jeweiligen Rohstoffhersteller des technischen Kunststoffes in Erfahrung bringen. Das TPE-Compound muss bei normalen Lagerverhältnissen nicht vorgetrocknet werden.
8. Wenn der technische Kunststoff auf eine höchstmögliche Temperatur vorgewärmt wird, empfohlen wird 100°C, verbessert sich die Haftung bei der 2-Stufen-Herstellung. Die Vorwärmung des technischen Kunststoffes muß homogen erfolgen, damit alle Bereiche gleichmäßig erwärmt werden. Ist dies nicht der Fall, wird auch die Haftung ungleichmäßig.
9. Schmutz und Verunreinigungen, insbesondere fettige Stoffe, wie z. B. Öle und Fette, verschlechtern die Haftung und sollten deshalb von der Oberfläche des technischen Kunststoffes entfernt werden. Manuelle Handhabung des technischen Kunststoffes sollte also möglichst vermieden werden.
10. Die Materialdicke bezieht sich einerseits auf die Kontaktfläche des technischen Kunststoffes, auf der das Dryflex oder Mediprene haften soll, andererseits auf die Dicke der beiden Materialien. Eine zu kleine Kontaktfläche bewirkt, dass keine ausreichende Haftung zwischen den Materialien zustande kommt.
11. Luft zwischen der Schmelze und dem technischen Kunststoff verhindert die Haftung. Durch Verwendung von Entlüftungskanälen im Werkzeug kann dies

vermieden werden. Die Entlüftungskanäle leiten die Luft, die in das Werkzeug gelangen könnte, ab.

12. Beim Spritzgießen ist die Platzierung des Angusses immer wichtig. Das Bilden von Luftblasen und Bindenähten kann durch richtige Platzierung des Angusses vermieden werden. Ein kleiner Anguss bewirkt eine Erhöhung der Massetemperatur aufgrund der Reibungskräfte, die entstehen, wenn die Schmelze durch einen engen Kanal fließen muss.

Der gemeinsame Nenner für die meisten der oben stehenden Punkte ist, dass sowohl die Temperatur der Schmelze als auch des technischen Kunststoffes hoch sein muss. Der Grund hierfür ist, dass je höher die Temperatur eines Materials ist, desto beweglicher werden die Moleküle im Material. Eine Voraussetzung dafür ist, dass die beiden Materialien, Dryflex oder Mediprene und der technische Kunststoff kompatibel sind, d. h. dass sich deren Moleküle nicht gegenseitig abstoßen. Bei Erhöhung der Molekülbeweglichkeit erfolgt eine Diffusion von Molekülen zwischen den beiden Materialien und dies bewirkt die Haftung. Die Moleküle der beiden Materialien bilden ein Netzwerk in der Oberflächenschicht und bewirken somit eine mechanische Bindung zwischen den Materialien. Die Temperatur in der Spritzgussmaschine darf nicht zu hoch sein, damit kein Abbau von Dryflex oder Mediprene eingeleitet wird. Die Abbautemperatur ist abhängig von der Zusammensetzung des Dryflex oder Mediprene-Compounds. Wenn die Haltezeit in der Spritzgussmaschine kurz ist, kann mit einer höheren Temperatur gearbeitet werden, aber bei einem eventuellen Maschinenstillstand kann ein Abbau des Materials in der Spritzgussmaschine beginnen. Dies gilt vor allem für das Dryflex und Mediprene-Compound mit gutem Haftvermögen an PC, ABS und PC/ABS.

WEITERE MASSNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER HAFTUNG

Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Haftung, die jedoch nichts mit der Verarbeitung zu tun haben, sondern eher mit der Konstruktion des technischen Kunststoffteils:

MECHANISCHE HAFTUNG

Um eine Haftung zu erleichtern, kann das Produkt z. B. mit durchgehenden Löchern versehen werden. In diese Löcher wird dann Dryflex, und Mediprene gespritzt und damit eine zusätzliche, mechanische Bindung zwischen den Materialien geschaffen.

OBERFLÄCHENSTRUKTUR

Eine raue Oberfläche hat eine größere Fläche, d. h. die Haftfläche des Materials ist größer als bei einer glatten Oberfläche. Gleichzeitig kann es vorkommen, dass die Schmelze nicht in alle Unebenheiten hineingedrückt wird und dadurch kleine Luftblasen zwischen den Materialien entstehen können. Die Flächenminderung aufgrund einer glatten Oberfläche ist weniger bedeutungsvoll als die Vermeidung eventueller Luftblasen. Deshalb ist eine glatte Oberfläche vorzuziehen.

ZWEIKOMPONENTENEXTRUSION

Beim Zweikomponentenextrudieren treffen, im Unterschied zum Zweikomponentenspritzgießen, die Oberflächen beider Materialien in geschmolzener Form aufeinander. Dies bewirkt, dass die Haftung beim Zweikomponentenextrudieren viel besser als beim Zweikomponentenspritzgießen ist.

Beim Zweikomponentenspritzgießen muss erst das geschmolzene Material das feste schmelzen, um eine Haftung zu bewirken. Die Moleküle der beiden Materialien verteilen sich in die Oberflächenschicht, wenn die Materialien in der Schmelzphase sind. Beim Erstarren des Produkts verbleiben die Moleküle in der Lage, die sie in der Schmelzphase eingenommen haben. Beim Erstarren verbinden folglich die Moleküle die Materialien miteinander. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass nur die Oberflächenschichten sich miteinander vermischen. Erfolgt die tiefere Vermischung verliert das Zweikomponentenextrudieren seinen Sinn, da ja ein Produkt bestehend aus zwei Schichten mit jeweils ganz unterschiedlichen Eigenschaften geschaffen werden soll.

EINSTELLPARAMETER

Auch beim Zweikomponentenextrudieren kann durch bestimmte Parameter die Haftung verbessert werden. Deren Anzahl ist jedoch nicht so hoch wie beim Spritzgießen, aber auch hier ist eine hohe Temperatur der Schmelze der wichtigste Faktor.

Die Materialien sind die gleichen wie beim Spritzgießen: ein technischer Kunststoff und Dryflex oder Mediprene.

1. Die Massetemperatur ist die Temperatur der Schmelze beim Verlassen des Angusses oder Warmformkanals. Wenn diese Temperatur hoch ist, wird die Haftung besser.
2. Ein hoher Düsendruck erhöht die Massetemperatur, die eine bessere Haftung bewirkt.
3. Feuchtigkeit führt dazu, dass die Haftung verschlechtert wird. Alle hygroskopischen Materialien, z. B. Polyamid, sollten also vorgetrocknet werden. Ein Extruder mit einer Belüftung ist in der Lage, Kunststoffe mit schwach ausgeprägten hygroskopischen Eigenschaften zu trocknen. Die erforderliche Vortrocknungszeit und –temperatur können Sie bei dem jeweiligen Rohstoffhersteller des technischen Kunststoffs in Erfahrung bringen. Dryflex oder Mediprene-Compund muss bei normalen Lagerverhältnissen nicht vorgetrocknet werden.

KONTAKT

Möchten Sie mehr erfahren?

Kontaktieren Sie uns unter info.de@hexpolTPE.com oder besuchen Sie uns auf www.hexpolTPE.com

BELGIEN

t +32 87 59 54 48

info.be@hexpolTPE.com

CHINA

t +86 757 2291 5100

info.fsc@hexpolTPE.com

DEUTSCHLAND

t +49 9571 94894 0

info.de@hexpolTPE.com

FRANKREICH

t +33 1 60 43 17 17

info.fr@hexpolTPE.com

GROSSBRITANNIEN

t +44 161 914 7341

info.uk@hexpolTPE.com

NORDAMERIKA

t +1 419 626 5677

info.na@hexpolTPE.com

SCHWEDEN

t +46 562 607500

info.se@hexpolTPE.com

ÜBER HEXPOL TPE



HEXPOL TPE ist eine international agierende Unternehmensgruppe im Bereich Polymer-Compounding, die sich auf thermoplastische Elastomere (TPEs) für Schlüsselindustrien wie die Konsumgüterindustrie, die Medizinbranche, den Verpackungssektor, die Automobilindustrie und das Baugewerbe spezialisiert hat. Aus der grundlegenden Überzeugung heraus, das unkomplizierteste Unternehmen zu sein, mit dem man Geschäfte machen kann, hat sich HEXPOL TPE der Philosophie verschrieben, eine bewährte Kombination aus Anwendungs-Know-how, F&E, Produktionsfähigkeiten und umfassenden technischen Dienstleistungen zu bieten.

Ab Januar 2017 firmieren die Gesellschaften ELASTO und Müller Kunststoffe unter dem Namen HEXPOL TPE.

Sämtliche Angaben zu chemischen und physikalischen Eigenschaften stellen Werte dar, die in Tests mit Spritzguss-Prüfmustern gemessen wurden. Die Bereitstellung schriftlicher und illustrierter Empfehlungen unsererseits erfolgt in gutem Glauben. Sie sollten lediglich als Beratung angesehen werden und entbinden die Kunden nicht davon, zur Bestimmung der Eignung des Materials für die geplanten Anwendungszwecke selbst vollständige Tests durchzuführen. Sie übernehmen sämtliche Risiken und jegliche Haftung aufgrund Ihrer Nutzung der Informationen und/oder der Verwendung oder Handhabung eines Produkts. Die Zahlen sind Richtwerte und können abhängig vom ausgewählten spezifischen Typ und dem Produktionsstandort variieren. HEXPOL TPE gibt im Hinblick auf die in diesem Dokument enthaltenen Informationen keine Zusicherungen, Garantien oder Gewährleistungen welcher Art auch immer in Bezug auf ihre Richtigkeit, Eignung für bestimmte Anwendungen oder die unter Verwendung der Informationen erzielten oder erzielbaren Ergebnisse. Einige der Informationen wurden im Labor mit Kleingeräten erhoben und lassen möglicherweise nicht zuverlässig auf die Leistung oder Eigenschaften schließen, die mit größeren Geräten erzielt werden oder erzielbar sind. Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen. HEXPOL TPE gibt keinerlei Gewährleistungen oder Garantien, weder ausdrücklich noch stillschweigend, in Bezug auf die Eignung der Produkte von HEXPOL TPE für Ihr Verfahren oder Ihre Endanwendung. Dryflex® und Mediprene® ist eine eingetragene Marke und Eigentum der Unternehmensgruppe HEXPOL TPE.