Technische Information

Verarbeitungshinweise Badamid PA12- Typen - Spritzguss -

Allgemeine Informationen

Vorliegende Informationsschrift soll dem sachkundigen Verarbeiter Hinweise zur Verarbeitung der Produktfamilien Badamid PA12 geben. Angesichts der unermesslichen Vielfalt an Artikeln, Maschinen- und Werkzeugkonfigurationen können diese Informationen nur allgemeine Hinweise geben.

Bei weitergehenden Fragen steht Ihnen die Anwendungstechnik der Bada AG gern zur Verfügung.

Bada AG		Telefon:	+49 (0) 72 23 / 9 40 77 - 0
Untere Strut 1		Telefax:	+49 (0) 72 23 / 9 40 77 - 77
D-77815 Bühl/Baden		E-Mail:	awt@bada.de

Hinweise zum sicheren Umgang mit Badamid- Compounds sind in den betreffenden Sicherheits-Datenblättern zu finden.

Verarbeitungsunterstützung vor Ort – unser besonderer Service

Wir unterstützen Sie auch gerne vor Ort, sollten Sie Fragen oder Probleme bei der Verarbeitung neuer Mustermaterialien oder in laufenden Serienanwendungen haben. Dafür bieten wir unseren Service der Verarbeitungsunterstützung an. Gemeinsam mit Ihnen suchen wir nach der Ursache, um zu einer Lösung für Sie zu gelangen. Möchten Sie mehr erfahren, kontaktieren Sie uns einfach unter Anwendungstechnik@bada.de

Nomenklatur

Badamid PA12 – Typen sind Compounds auf Basis von Polyamid 12. Diese Typen sind leichtfließend und für den Spritzguss- Prozess geeignet.

Die Produktfamilien Badamid PA12 bestehen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Typen und Varianten, deren Nomenklatur wie folgt aufgebaut ist:

Füllstoffe:

GF	Glasfaser
CF	Kohlefaser
GK	Glaskugeln
M	Minerale

Schlagzähmodifizierung:

L	trockenschlagzäh
TM-Z…	schlagzäh modifiziert
SM-Z…	kälteschlagzäh modifiziert

Wärmestabilisierung:

K, H, HH, HHC	verschiedene Stabilisatoren gegen thermischen Abbau

Flammschutz:

FR	flammhemmend ausgerüstet
FR HF	halogenfrei flammhemmend

Sondertypen:

LB	laserbeschriftbar
LT	lasertransparent
TF	gleitreibungsoptimiert mit PTFE
MoS2	gleitreibungsoptimiert auf Basis Molybdändisulfid
EL	verbesserte elektrische Leitfähigkeit
UV	UV- Stabilisierung

Verarbeitungshilfmittel:

S	leichtfließend und nukleiert

Neben den hier aufgeführten Nomenklaturbestandteilen gibt es für Sonderanwendungen noch weitere Bezeichnungen. Auf dem technischen Datenblatt werden diese individuell beschrieben.

Technische Information

Verarbeitungshinweise Badamid PA12- Typen - Spritzguss -

Grundsätzlich sind Badamid PA12 Typen mit Verarbeitungshilfsmitteln zur Unterstützung der Fließfähigkeit und der Entformung ausgestattet

Bei den schlagzähen Typen TM-Z… und SM-Z… geben die Ziffern 1 bis 3 den Grad der Modifizierung an.

Farben werden durch eine Bada- interne Farbnummer hinter der Farbbezeichnung identifiziert. Es handelt sich um eine fortlaufende Nummerierung, ein Bezug zu RAL- Tönen oder anderen Farbstandards existiert nicht.

Sondereinstellungen werden mit S, gefolgt von einer Zahl, gekennzeichnet.

.

Lagerung

Badamid PA12- Compounds sind in verschiedenen Gebinden lieferbar.
Für original verpackte Ware gelten folgende Richtwerte für die Lagerungsdauer:

Ventilsäcke: (silberfarben) Lagerzeiten sogar deutlich über ein Jahr sind erfahrungsgemäß unproblematisch. Dennoch besteht die Möglichkeit dass die Säcke im Laufe der Zeit undicht werden.

Oktabins: Die empfohlene maximale Lagerdauer für original verschlossene Okatbins beträgt 6 Monate.

Big Bags: Material in Big Bags ist zum alsbaldigen Verbrauch bestimmt.

Einmal geöffnete Gebinde sollten nach Möglichkeit unverzüglich aufgebraucht werden.

Eine trockene Lagerung, möglichst bei nicht zu extremen Temperaturverhältnissen und in geschlossenen Räumen, ist anzuraten.

Obwohl keine akute Gefährdung von Badamid PA12- Typen ausgeht, sind Zündquellen und offene Flammen aus Sicherheitsgründen fernzuhalten.

Trocknung

Badamid PA12- Typen werden in der Regel mit einem Feuchtegehalt kleiner 0,15% abgefüllt. Eine Trocknung ist je nach Ansprüchen an das Fertigteil unbedingt empfehlenswert. Bei bereits geöffneten oder undicht gewordenen Säcken sowie bei Anlieferung in Oktabins oder Big Bags ist eine Trocknung erforderlich.

Trocknungsparameter:

- Bei allen Badamid PA12- Typen beträgt die empfohlene Trocknungstemperatur 80 °C im Trockenlufttrockner.
- Die empfohlene Trocknungsdauer beträgt 2 bis 4 Stunden.

Die Trocknungsbedingungen können auch dem Materialdatenblatt entnommen werden.

Eine ausreichende Trocknung ist in der Regel gegeben wenn am Schmelzekuchen kein Nachschäumen auftritt und die Spritzgussteile keine Feuchteschlieren aufweisen. Ein schäumender Schmelzekuchen, eine außergewöhnlich dünnflüssige Schmelze, eine raue Oberflächenstruktur oder starke Schlierenbildung können Anzeichen für zu hohe Restfeuchte sein. Eine Verlängerung der Trocknungszeit kann in diesem Fall Abhilfe schaffen.
Es ist jedoch zu beachten, dass das Material auch übertrocknet werden kann. Dabei können die im Material enthaltenen Verarbeitungshilfsmittel ausdiffundieren. Vergilbung ist ein Anzeichen für zu heiße oder zu lange Trocknung.

Schlieren sind nicht immer auf zu hohe Restfeuchte zurückzuführen. Auch eine Überhitzung der Schmelze oder zu lange Verweilzeiten im Maschinenzylinder können sich in Form von Schlieren äußern.

Maschinenkonfiguration

Badamid PA12- Typen können auf modernen, handelsüblichen Spritzgießmaschinen verarbeitet werden. Die Maschine sollte mit mindestens drei separaten Zylinderheizzonen, Flanschtemperierung und Düsenbeheizung ausgestattet sein.

Es sollten einzügige Dreizonenschnecken (Universalschnecken) mit einer Länge von 18 D bis 22 D und einem Kompressionsverhältnis zwischen 2,5 und 3,5 bevorzugt zwischen 2,5 und 3 zum Einsatz kommen. Eine Rückstromsperre muss eingesetzt werden.

Es können offene Düsen oder Nadelverschlussdüsen verwendet werden, wobei offene Düsen die Vorteile der Robustheit und günstiger Strömungsverhältnisse aufweisen, während Nadelverschlussdüsen das Einsaugen von Luft bei der Dekompression (Schneckenrückzug) vermeiden.

Es ist auf ein ausgewogenes Verhältnis der Zylinder-/Schneckengarnitur in Bezug auf das Schussgewicht zu achten. Zu groß dimensionierte Schnecken bergen das Risiko zu langer Verweilzeit des Materials im Zylinder, was zu thermischer Schädigung des Materials führen kann.

Werkzeug- und Angusskonfiguration

Bezüglich der Werkzeugauslegung und der Angussgestaltung kann angesichts der möglichen Vielfalt an dieser Stelle keine Empfehlung abgegeben werden.
Grundvoraussetzung für eine sinnvolle Verarbeitung ist ein ausgewogenes Verhältnis von Maschinengröße und Schussgewicht.

Es ist in jedem Fall ratsam, die bei den Werkzeugbauern, Werkzeugmechanikern und dem Verarbeiter vorliegenden Erfahrungen mit Polyamid in die Konzipierung einfließen zu lassen. Darüber hinaus gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik für die Gestaltung von Spritzgussteilen und Spritzgusswerkzeugen.

Individuelle Temperiermöglichkeiten, gerade auch falls machbar für bewegliche Schieber und Kerne, sollten insbesondere bei komplexeren Geometrien erwogen werden.

Hinsichtlich des Angusses und des Anschnittes sind die gängigen Angusssysteme für technische Thermoplaste geeignet.

Heißkanalsysteme bieten dem Verarbeiter zwar zahlreiche bekannte Vorteile; in Bezug auf das Material bedeuten Heißkanalsysteme jedoch auch eine große thermische Belastung. Die Gefahr einer thermischen Schädigung ist gegeben. Hier sind besonders lange Verweilzeiten, beispielsweise bei Produktionsunterbrechungen, kritisch.

Auf ausreichende Entlüftungsmöglichkeiten, insbesondere bei flammgeschützten und schlagzähmodifizierten Typen ist zu achten. Freigeschliffene Auswerfer sind ein probates Mittel zur Verbesserung der Formentlüftung. Besonders wirksam sind Entlüftungen im Bereich der Bindenähte und am Fließwegende.

Verarbeitungshinweise Badamid PA12- Typen - Spritzguss -

Verarbeitung – Allgemeine Hinweise für Prozessparameter

Das Dosieren sollte bei geringer Schneckendrehzahl und niedrigem Staudruck erfolgen und die Kühlzeit möglichst voll ausnutzen. Es sollte die geringstmögliche Materialmenge aufdosiert werden, die noch ein prozesssicheres Arbeiten mit ausreichendem Massepolster erlaubt um hohe Verweilzeiten der Masse im Zylinder zu vermeiden.

Die Einspritzgeschwindigkeit sollte erfahrungsgemäß im unteren bis mittleren Bereich liegen und gegen Ende des Einspritzvorganges zur Vermeidung von Verbrennungen abgestuft werden.
Eine Erhöhung der Einspritzgeschwindigkeit kann die Bindenahtfestigkeit und die Oberfläche positiv beeinflussen.

Die Zuhaltekräfte sollten möglichst gering angesetzt werden. Dies schont nicht nur die Maschine, sondern ist auch hinsichtlich der Entlüftung über die Trennebene vorteilhaft.

Als Richtwerte für die Verarbeitung haben sich folgende Parameter bewährt:

Badamid PA12-Typen	**ungefüllt**	**gefüllt (GF, CF, GK, M)**	**flammgeschützt (FR, insbes. FR HF)**
Heizzonen	200 – 260 °C	200 – 290 °C	210 – 260 °C
Düse	200 – 250 °C	200 – 280 °C	210 – 250 °C
Massetemperatur	200 – 260 °C	200 – 290 °C	210 – 260 °C
Werkzeugoberflächentemp.	40 – 100 °C	40 – 100 °C	50 – 100 °C
Nachdruck	ca. 50 MPa	ca. 50 MPa	ca. 50 MPa

Diese Angaben sind Richtwerte, die in Abhängigkeit des Spritzgussteiles sowie der Maschinen- und Werkzeugkonfiguration in einem weiten Bereich schwanken können.

Für dünnwandige Bauteile mit hohen L/D-Verhältnissen kann die Spritzgußtemperatur auf bis zu 300°C erhöht werden.

Standardtemperaturen für das Spritzgußwerkzeug sind 40 – 60 °C. Um erhöhte Oberflächengüte und Formteile mit verbesserten mechanischen Eigenschaften zu erhalten, sollten die Werkzeugtemperaturen bei 80 - 100°C liegen. Dabei ist zu beachten, dass unverstärkte PA12-Typen bei diesen Temperaturen zum Kleben im Werkzeug neigen.

Typenspezifische Verarbeitungshinweise

Flammgeschützte Materialien (FR, FR HF):
Bei flammhemmend ausgerüsteten Typen sind die Temperaturen im unteren Bereich der empfohlenen Einstellungen für Zylinder-, Düsen- und Massetemperaturen zu wählen.
Sofern Feuchte als Ursache ausgeschlossen werden kann, ist schäumendes Material insbesondere bei halogenfrei ausgerüsteten Materialien (FR HF) oft ein Anzeichen für reagierendes (sich thermisch zersetzendes) Flammschutzmittel. In diesem Fall ist es ratsam, den Zylinder leer zu fahren und ggf. zu spülen sowie die Verarbeitungstemperaturen zu senken. Weiterhin kann es empfehlenswert sein, die Scherbeanspruchung auf die Masse zu senken indem z.B. Einspritzgeschwindigkeiten gesenkt werden.

Eine gute Entlüftung ist vorzusehen. Dennoch ist damit zu rechnen, dass insbesondere der Bereich der Entlüftungen häufiger gereinigt werden muss.

Schlagzähmodifizierte Typen (TM-Z… , SM-Z …) :
Bei schlagzähmodifizierten Typen kann es möglich oder nötig sein, die Verarbeitungstemperaturen gegenüber den oben angegebenen Richtwerten um bis zu 20 °C zu senken. Reinigen der Entlüftungsbereiche in definierten Zyklen kann erforderlich sein.

Typen mit vermindertem elektrischem Widerstand (EL):
Es empfiehlt sich, Verarbeitungstemperaturen und Werkzeugtemperaturen anzuheben in den oberen Bereich der Empfehlungen sowie die Einspritzgeschwindigkeit gering zu halten.

Anwendungsspezifische Verarbeitungshinweise zur Reduktion von Kohlenstoff Emissionen

Bei Prüfung der Kohlenstoffemissionen nach beispielsweise VW PV 3341 kann bei der Verarbeitung durch Einhaltung der nachfolgenden Parameter die Kohlenstoffemission an Bauteilen minimiert werden.

Mechanische Beanspruchung:

- Scherung bei der Schmelzeaufbereitung geringhalten, d.h. Schneckendrehzahl und Staudruck so gering wie möglich (Kühlzeit ausnutzen)
- Scherung beim Einspritzen geringhalten, d.h. Einspritzgeschwindigkeit so gering wie möglich, Düsen- und Anschnittquerschnitte so groß wie möglich, scharfkantige Übergänge vermeiden

Thermische Beanspruchung:

- Zylinder- und ggf. Heißkanaltemperaturen so gering wie möglich halten aber doch so hoch, dass die mechanische Scherung möglichst gering ist.
- Verweilzeit der Schmelze im Gesamtsystem Zylinder, Düse und ggf. Heißkanal so gering wie möglich halten.

Einsatz von Mahlgut

Der Einsatz von sauberem, sortenreinen Angussmahlgut ist prinzipiell möglich. Es ist jedoch zu beachten, dass der Eintrag von Feuchtigkeit, Staub und Verunreinigungen sowie die Beanspruchung bei der Verarbeitung einen Einfluss auf die mechanischen Kennwerte haben.

Bei farbigen Typen kann die Farbe beeinflusst werden (insbesondere Vergilben)

Bei flammhemmend ausgerüsteten Typen (FR, FR HF) kann die Flammschutzwirkung beim Einsatz von Mahlgut gravierend beeinträchtigt werden. Der Einsatz von Mahlgut ist nicht angeraten.

Bei lasertransparenten Typen (LT) oder laserbeschriftbaren Typen (LB) ist vom Verarbeiter zu püfen, ob der Einsatz von Mahlgut die Lasereigenschaften nicht unzulässig beeinträchtigt.

Das Überfärben von buntem Mahlgut mit Schwarzbatch kann ebenfalls weitreichende Folgen haben, insbesondere bei Typen mit Flammschutz- oder Laserausrüstung.

Generell sollte der Anteil von Mahlgut 20% nicht überschreiten.

In jedem Fall obliegt es dem Verarbeiter zu prüfen, in wie weit sich der Einsatz von Mahlgut mit den Produktspezifikationen vereinbaren lässt.

Die Angaben in diesem Verarbeitungsmerkblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen bei Drucklegung. Sie sollen dem sachkundigen Verarbeiter Anhaltspunkte für die Verarbeitung der Materialien geben. Bei den angegebenen Parametern handelt es sich im Richtwerte, mit denen erfahrungsgemäß brauchbare Resultate erzielt werden. Die tatsächlich optimalen Parameter sind von einer Vielzahl an Einflussfaktoren abhängig und vom Verarbeiter artikelabhängig zu ermitteln. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte und gelten weder als Spezifikation noch Zusicherung bestimmter Eigenschaften.