



Verarbeitungshinweise Badamid A80- und LA80- Typen

- Spritzguss -

Allgemeine Informationen

Vorliegende Informationsschrift soll dem sachkundigen Verarbeiter Hinweise zur Verarbeitung der Produktfamilien Badamid A80 und Badamid LA80 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
Untere Strut 1
D-77815 Bühl/Baden

Telefon: +49 (0) 72 23 / 9 40 77 - 0
Telefax: +49 (0) 72 23 / 9 40 77 - 77
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 A80 und Badamid LA80 – Typen sind Compounds auf Basis von Polyamid 66. Diese Typen sind mittel- bis schwerviskos und für den Spritzguss- und Extrusionsprozess geeignet.

Die Produktfamilien Badamid A80 und Badamid LA80 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... kalteschlagzäh modifiziert

Wärmestabilisierung:

K, H, verschiedene Stabilisatoren
HH, HHC 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

Verarbeitungshilfsmittel:

S leichtfließend und nukleiert

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



Verarbeitungshinweise Badamid A80- und LA80- Typen

- Spritzguss -

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.

Grundsätzlich sind Badamid A80 und Badamid LA80 Typen mit Verarbeitungshilfsmitteln zur Unterstützung der Fließfähigkeit und der Entformung ausgestattet.

Lagerung

Badamid A80- und Badamid LA80- Compounds werden in verschiedenen Gebinden geliefert. 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 Oktabins 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 A80- und Badamid LA80- Typen ausgeht sind Zündquellen und offene Flammen aus Sicherheitsgründen fernzuhalten.

Trocknung

Badamid A80- und Badamid LA80- 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 Badamid A80 S natur S1, Badamid A80 S natur S4 beträgt die *maximale Trocknungstemperatur* 65 °C.
- Bei allen anderen Badamid A80- und Badamid LA80- 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.

Zu hohe Feuchte bewirkt einen hydrolytischen Materialabbau mit Einbußen in den mechanischen Eigenschaften der Fertigteile, insbesondere bei der Zähigkeit.

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



Verarbeitungshinweise Badamid A80- und LA80- Typen

- Spritzguss -

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 A80- und Badamid LA80- Typen können auf modernen, handelsüblichen Spritzgießmaschinen verarbeitet werden. Die Maschine sollte mit mindestens drei separaten Zylinderheizzonen, Flanschtermperierung und Düsenbeheizung ausgestattet sein.

Es sollten einzügige Dreizonenschnecken (Universalschnecken) mit einer Länge von 18 D bis 22 D und einem Kompressionsverhältnis zwischen 1,5 und 3, bevorzugt zwischen 2 und 2,5, 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 Angussysteme 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 A80- und LA80- 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 Bindehaftfestigkeit 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- Typen A80, LA80	ungefüllt	gefüllt (GF, CF, GK, M)	flammgeschützt (FR, insbes. FR HF)	schlagzäh ungefüllt (TM-Z..., SM-Z...)
Heizzone	240 – 300 °C	240 – 305 °C	240 – 300 °C	240 – 280 °C
Düse	280 – 300 °C	285 – 305 °C	280 – 300 °C	260 – 280 °C
Massetemperatur	280 – 300 °C	285 – 305 °C	280 – 300 °C	260 – 280 °C
Werkzeugoberflächentemp.	60 – 80 °C	80 – 110 °C	60 – 80 °C	60 – 80 °C
Nachdruck	ca. 85 MPa	ca. 85 MPa	ca. 85 MPa	ca. 85 MPa

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

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.

Schäumendes Material kann –abgesehen von Feuchte– insbesondere bei halogenfrei ausgerüsteten Materialien (FR HF) und hierbei wiederum in unverstärkten Typen ein Anzeichen für reagierendes (sich thermisch zersetzendes) Flammenschutzmittel sein. 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 regelmäßig gereinigt werden muss.

Schlagzähmodifizierte Typen (TM-Z... , SM-Z ...):



Verarbeitungshinweise Badamid A80- und LA80- Typen

- Spritzguss -

Bei schlagzähmodifizierten Typen kann es möglich oder nötig sein, die Verarbeitungstemperaturen gegenüber den oben angegebenen Richtwerten für unverstärktes Material 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 Schmelzaufbereitung 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 prüfen, 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.



Verarbeitungshinweise Badamid A80- und LA80- Typen

- Spritzguss -

Konditionierung

Spritzfrische Teile aus Polyamid 66 (PA66) unterscheiden sich gravierend von Spritzgussteilen, die bereits Feuchtigkeit aufgenommen haben; spritzfrische Teile sind beispielsweise deutlich spröder.

Gelegentlich kann dies zum Versagen bei der Montage führen, z.B. bei Schnapphaken usw. Hier kann ggf. durch Überprüfen und Anpassen der Lagerungsbedingungen (Lagerzeit, Feuchtigkeit und Temperatur) Abhilfe geschafft werden.

Die Aufnahme von Feuchtigkeit (Konditionierung) kann dabei je nach Umgebungsbedingungen und vor allem der Teiledicke bis zu mehrere Monate dauern. Hiermit kann auch eine Maßänderung verbunden sein.

Sofern die Spezifikationen des Spritzgussteils dies zulassen kann eine beschleunigte Konditionierung bei erhöhter Feuchte und erhöhter Temperatur durchgeführt werden.

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 um 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.