



**Verarbeitungshinweise Badadur® PBT- Typen  
- Spritzguss -**

**Allgemeine Informationen**

Vorliegende Informationsschrift soll dem sachkundigen Verarbeiter Hinweise zur Verarbeitung der Produktfamilie Badadur PBT (Polybutylen- Terephthalat) 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 Badadur- 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](mailto:Anwendungstechnik@bada.de)

**Nomenklatur**

Badadur PBT- Compounds basieren auf PBT (Polybutylenterephthalat) Diese Typen sind für den Spritzguss- Prozess geeignet.

Bezeichnung	Viskosität	Eignung
<i>Badadur PBT7</i>	leichtfließende Spritzgusstyp	dünne bis normale Wandstärken
<i>Badadur PBT8</i>	Standard- Spritzgussviskosität	normale Wandstärken
<i>Badadur PBT9</i>	höherviskose Spritzgusstyp	normale bis dickere Wandstärken, erhöhte mechanische Anforderungen

Die Schmelzvolumenrate der einzelnen Typen ist im zugehörigen technischen Datenblatt zu finden.

Badadur PBT ist in einer Vielzahl unterschiedlicher Typen und Varianten, deren Nomenklatur wie folgt aufgebaut ist:

**Füllstoffe:**

GF      Glasfaser  
 CF      Kohlefaser  
 GK      Glaskugeln

**Flammschutz:**

FR      flammhemmend ausgerüstet  
 FR HF halogenfrei flammhemmend



## Verarbeitungshinweise Badadur® PBT- Typen - Spritzguss -

M Minerale

**Schlagzähmodifizierung:**  
TM-Z... schlagzäh modifiziert

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

Grundsätzlich sind Badadur PBT- Typen mit Verarbeitungshilfsmitteln zur Unterstützung der Fließfähigkeit und der Entformung ausgestattet

### Lagerung

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

**Ventilsäcke:** Lagerzeiten sogar deutlich über ein Jahr sind erfahrungsgemäß unproblematisch.  
(silberfarben) 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 Badadur PBT- Typen ausgeht, sind Zündquellen und offene Flammen aus Sicherheitsgründen fernzuhalten.

### Trocknung

Badadur PBT- Typen werden mit einem Feuchtegehalt kleiner 0,05% abgefüllt.

Der Feuchtegehalt bei der Verarbeitung sollte weniger als 0,04% betragen. Höhere Feuchtigkeit kann zum hydrolytischen Abbau der Schmelze führen. Dieser bewirkt eine dramatische Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften, ohne dass dies dem spritzgegossenen Artikel anzusehen ist.

Vortrocknen ist für die Verarbeitung von PBT in jedem Fall angeraten.

#### Trocknungsparameter:

- Trocknen im Trockenlufttrockner
- Trocknungstemperatur 110 °C – 130 °C
- 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.



### Verarbeitungshinweise Badadur® PBT- Typen - Spritzguss -

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, insbesondere bei schlagzäh modifizierten Typen (TM-Z...).

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

Badadur PBT- 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 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-/Schnecken garnitur 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 PBT 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 Badadur® PBT- 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:

<b>Badadur- Typen PBT7,PBT8,PBT9</b>	<b>ungefüllt</b>	<b>gefüllt (GF, CF, GK, M)</b>	<b>flammgeschützt (FR, insbes. FR HF)</b>
<i>Heizzonen</i>	235 – 250 °C	250 – 270 °C	245 – 265 °C
<i>Düse</i>	240 – 250 °C	250 – 270 °C	245 – 265 °C
<i>Massetemperatur</i>	240 – 250 °C	250 – 275 °C	250 – 270 °C
<i>Werkzeugoberflächentemp.</i>	80 – 100 °C	80 – 100 °C	80 – 100 °C
<i>Nachdruck</i>	80 – 100 MPa	80 – 100 MPa	80 – 100 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. 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) Flammenschutzmittel. 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 ...):**



### Verarbeitungshinweise Badadur® PBT- Typen - Spritzguss -

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 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, sortenreinem 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.

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 Badadur® PBT- Typen - Spritzguss -

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.