

Verarbeitungsrichtlinien für Weichmipolam-Spritzgußmassen, 1958



TROISDORFER KUNSTSTOFFE

VERARBEITUNGSRICHTLINIEN FÜR
WEICHMIPOLAM-SPRITZGUSSMASSEN

DYNAMIT-ACTIEN-GESELLSCHAFT VORMALS ALFREDNOBEL & CO.
ABTEILUNG VENDITOR KUNSTSTOFF-VERKAUF TROISDORF (KÖLN)

Weichmipolam-Spritzgußmassen.

1. Allgemeines

Unter der Bezeichnung Weichmipolam-Spritzgußmasse stellen wir seit langem in stetiger Entwicklung eine Gruppe thermoplastischer Kunststoffe auf der Basis von PVC und Mischpolymerisaten her. Fertigteile aus diesen Massen zeichnen sich durch gummielastische Eigenschaften und eine hohe Alterungsbeständigkeit aus. In Abhängigkeit vom Weichmachergehalt lassen sich Weichheit und Geschmeidigkeit je nach dem gewünschten Zweck einstellen.

2. Lieferform und Farben

Weichmipolam-Spritzgußmassen werden in Würfeln von ca. 4 mm Kantenlänge oder als linsenförmiges Granulat mit einem Schüttgewicht von etwa 0,8 bis 1,0 kg/l geliefert. Für die gängigsten Farben besteht ein Sortiment in transparenten und gedeckten Ausführungen. Hierüber sowie über Sonderfarben und Neuausfärbungen unterrichtet unsere Preisliste.

3. Materialeigenschaften

Ausgehend von den in der Gummiindustrie üblichen Bestimmungen, Shorehärte oder Weichheit nach DIN 53 503, haben sich folgende Härteeinstellungen für die Praxis ergeben:

Shorehärte	Vergleichs-Werkstoff
95 ... 85	Kernleder
80 ... 70	mittelharter bis mittelweicher Gummi
65 ... 55	Weichgummi

Die Angaben beziehen sich auf eine Temperatur von 20° C. Mit steigenden Temperaturen wird Weichmipolam weicher und plastischer. Mechanisch stark beanspruchte Formteile sind im allgemeinen bis 40° C, eventuell noch bis 60° C und Teile ohne wesentliche mechanische Beanspruchung sind bis etwa 80° C dauernd brauchbar. Kürzere Temperaturbeanspruchung bis 120° C verträgt das Material ohne Zersetzung, wobei allerdings bei allen höheren Temperaturen damit zu rechnen ist, daß aus dem Verarbeitungsverfahren verbliebene innere Spannungen als Schrumpfungen sichtbar werden können.

Umgekehrt erfolgt mit fallender Temperatur eine Versteifung, deren Umfang von der Weichheit der gewählten Materialeinstellung bei 20° C und von der Art der für die Mischung verwendeten Weichmachungsmittel abhängig ist (siehe dazu die Kältebiegeschlagwerte der Tabelle „Mechanische Eigenschaften“, Seite 6).

Im elastischen Verhalten unterscheidet sich Weichmipolam gegenüber Gummi dadurch, daß es eine höhere Dämpfung aufweist und sich bei übermäßiger mechanischer Belastung plastisch verformt.

Die mechanischen Eigenschaften werden im Gegensatz zu Gummi unter dem Einfluß von Licht und Sauerstoff nicht verändert, d. h., Weichmipolam altert nicht.

Gegen Wasser und aggressive Chemikalien wie Säuren und Laugen ist Weichmipolam im Vergleich zu ähnlichen Werkstoffen sehr gut beständig. Das gilt vor allem für die auf Basis von Suspensions-Polymerisaten aufgebauten „R“-Ansätze, die in der folgenden Übersicht enthalten sind.

In dieser Zusammenstellung sind die gebräuchlichsten Ansätze und deren Einsatzgebiete aufgeführt.

Ansatz	Shorehärte ca.	Härtestufe	Einsatzgebiet
R 9122/6	95	hart (kernlederartig)	kräftige Abdichtungen und Formteile wie Elektrogerätestecker und Abdeckungen
R 9121/6	90		
R 9107/6	85		
R 8666/6	80	mittelhart bis mittelweich	Artikel für den allgemeinen Gebrauch: Apparatestecker Verschlußteile Fahrradgriffe Überzüge Spielwaren technische Zubehörteile
R 9096/6	75		
R 8437/6	70		
5245	70		
9871	65	weich	Hochbiegsame Formartikel und Pufferungselemente: Brillen, Untersätze, Pipetten, Saughaken und nicht tragende Formteile
R 8735/6	60		
5260	60		

Die Ansatznummern mit vorangestelltem „R“ sind besonders gut stabilisiert und ergeben Formteile mit hochglänzender Oberfläche.

Die Mischungen 5245, 9871 und 5260 haben eine etwas geringere thermische Stabilität, weil wir uns bemüht haben, hierfür nur Rohstoffkomponenten zu verwenden, die nach unseren Kenntnissen physiologisch harmlos sind. Ob diese Qualitäten im Kontakt mit Lebensmitteln und dergleichen den jeweils gültigen gesetzlichen Vorschriften entsprechen, muß der Prüfung des Anwenders überlassen bleiben. Falls eine Geschmacksbeeinflussung bei andauerndem Kontakt auftritt, scheidet Weich-PVC aus. Dies gilt insbesondere, wenn Lebens- und Genußmittel Alkohol, Fette und Öle (dazu gehören auch aromatische Öle wie z. B. Essenzen) enthalten.

Alle Ansätze, die in einem reichhaltigen Farbsortiment hergestellt werden können, sind zudem nach folgenden Eigenschaften einstellbar:

- a = klar- oder farbigtransparent (alle „R“-Ansätze; bis auf R 9122/6)
- b = erhöht kältebeständig
- c = weitgehend gerucharm

Die Ausführungen mit den genannten besonderen Eigenschaften führen hinter der Ansatznummer den entsprechenden Buchstaben a, b oder c.

Auf Wunsch werden für Spezialzwecke noch technische Gebrauchsqualitäten, z. T. flammwidrig, mit höchster Chemikalienbeständigkeit bereitgestellt. Diese Sorten enthalten Trikresylphosphat und sind für Artikel, die mit Lebensmitteln und der menschlichen Haut in Berührung kommen, nicht zu verwenden. Zu dieser Gruppe gehört u. a. der Sonderansatz 1014.

4. Fertigteilgestaltung

Für die Gestaltung von Spritzgußformteilen gelten die gleichen Voraussetzungen wie bei anderen Spritzgußmassen. Wir weisen auf VDI 2006: „VDI-Richtlinien Gestaltung von Spritzgußteilen aus nicht härtbaren Kunststoffen“. — Als Richtmaße für die Schwindung, die weitgehend von der Gestaltung der Teile und der Art des Angusses abhängig ist, kann man 1,5 bis 3 % ansetzen. Bei der Gestaltung ist auf die große Kerbempfindlichkeit von Weich-PVC Rücksicht zu nehmen. Scharfkantige Profilierungen und dergleichen sind zu vermeiden. Ferner ist die geringe Einreißfestigkeit des Materials zu beachten. Ränder sind möglichst stark anzulegen, gegebenenfalls können sie nachträglich umgelegt und verschweißt oder durch aufgeschweißte Streifen verstärkt werden. Die leichte Schweißbarkeit des Materials ist auch für die Zusammensetzung von Einzelteilen von Bedeutung. Im allgemeinen ist die Schweißverbindung fester und verlässlicher als Klebung. Falls Klebung erforderlich, können wir Hersteller von geeigneten Klebern nachweisen.

Die Geschmeidigkeit des Materials gestattet es, Formteile mit Hinterschneidungen ohne beweglichen Formkern herzustellen. Metallteile können eingebettet werden.

5. Verarbeitung

a) Weichheitsgrad

Es wurde bereits hervorgehoben, daß Weichmipolam-Spritzgußmassen in einer Vielzahl von Ansätzen verschiedener Weichheit zur Verfügung stehen. Obwohl sich dieselben bei der Verarbeitung grundsätzlich gleich verhalten, ist bei Bemessung der Angußquerschnitte hierauf zu achten. Während sich z. B. Ansätze mit höherem Weichmachergehalt gleich gut verarbeiten lassen wie andere Spritzgußmassen (z. B. Trolit), weisen härter eingestellte Sorten eine geringere Fließfähigkeit auf und bleiben auch bei entsprechenden Temperaturen nur zähplastisch. Weich eingestelltes Material kann schon bei verhältnismäßig niedriger Temperatur zum Fließen gebracht werden. Es ist jedoch erforderlich, die Temperatur so hoch zu halten, daß eine gute Verschweißbarkeit, besonders an den Zusammenflußstellen der Teilströme (Bindenähte!), und optimale Festigkeitswerte erreicht werden (siehe auch unter 5.c).

b) Heizzylinder

Ein guter Fluß ist nur bei vollständiger Durchwärmung des Materials zu erzielen, das andererseits nicht durch zu langes Verweilen im Zylinder überhitzt werden darf. Es ist daher zweckmäßig, nicht mit zu großen Zylindern zu arbeiten. Bei unseren hochstabilisierten Ansätzen darf der Inhalt aber durchaus das achtfache Schußgewicht betragen. In zu engen Durchgangskanälen, wie sie mitunter Zylinder aufweisen, neigt Weich-PVC infolge starker Reibung zur Zersetzung. Aus dem gleichen Grunde sind Düsenverschlüsse zu vermeiden, da auch sie den Materialdurchfluß hemmen.

c) Spritztemperatur

Absolute Daten für die Temperatureinstellung können nicht gegeben werden, da sie je nach Ansatz und Spritzbedingungen zu ermitteln sind. Die Meßgeräte zeigen von Fall zu Fall verschiedene Temperaturen, je nachdem, wo und wie gemessen wird. Im allgemeinen soll die mit Schmelzsätzen an der Düse gemessene Temperatur 150 bis 170° C betragen. Es empfiehlt sich immer, mit einer unteren Temperatur anzufangen und langsam zu steigern. Die Spritztemperatur ist dann als optimal anzusehen, wenn die Spritzlinge mit glänzender Oberfläche und ohne Farbumschlag aus der Form kommen. Der aus dem Zylinder gedrückte Massestrang ist dabei glatt und knotenfrei.

Eine Kühlung des Werkzeuges ist im allgemeinen nicht erforderlich. Bei Spritzlingen, die im Verhältnis zum Gewicht eine relativ große Oberfläche aufweisen, ist es im Gegenteil vielfach zweckmäßig, die Form zu heizen (bis etwa 60° C), damit die plastische Masse beim Spritzvorgang nicht vorzeitig einfriert. Schrumpfungen, innere Spannungen und ungleichmäßiger Oberflächenglanz können dadurch vermieden werden.

d) Druck

Die Verarbeitung von Weichpölam erfolgt auf den üblichen Spritzgußmaschinen. Gegenüber harten Massen wie z. B. Trolitul kann der Spritzdruck verringert werden und soll im allgemeinen 100 bis 200 kg/cm² betragen. Erforderlicher Nachdruck kann nur dann wirksam werden, wenn Anguß und Querschnitt genügend weit bemessen sind. Im Mittel wird man mit einem Querschnitt von ungefähr 1/2 mm² pro Gramm Spritzgewicht rechnen können. Nachdruck und Standzeiten werden zweckmäßig in jedem einzelnen Fall ermittelt. In erster Linie ist aber darauf zu achten, daß die Masse beim Einfließen in das Werkzeug die höchstmögliche Temperatur aufweist und eine angemessene Schließzeit eingehalten wird, damit die Formteile nicht einfallen.

e) Allgemeine Hinweise

Es darf nur trockenes Material verarbeitet werden, weil feuchte Massen Formteile mit blasiger bzw. poröser Struktur ergeben.

Bei Betriebsstockungen kann es durch Überhitzung zu Zersetzungen (Salzsäuregeruch!) kommen, ein Umstand, der in erster Linie von jenen Verarbeitern zu berücksichtigen ist, die Weich-PVC erstmalig verspritzen.

Hat die Zersetzung größeren Umfang erreicht, muß der Zylinder ausgebaut und durch Ausbrennen gesäubert werden. Verbranntes Material wirkt auf frische Massen zersetzend und hindert den Wärmedurchgang durch den an sich schlechten Wärmeleiter. Da Zersetzungsprodukte des Weichpölam blanken Maschinenteile angreifen, ist darauf zu achten, daß evtl. auf den heißen Zylinder fallende Materialteilchen sofort entfernt werden.

Auswerferstifte sind so zu gestalten, daß sie auf eine möglichst große Fläche wirken, da die weichen, an der Formwand leicht haftenden Teile sonst beschädigt werden. Dies kann insbesondere beim automatischen Betrieb der Maschine der Fall sein. Zur Verminderung des Anhaftens empfiehlt es sich, die Formen gelegentlich hauchdünn mit Öl oder Seifenwasser einzureiben.

Da das nachträgliche Polieren der Fertigteile mit Kosten verbunden und vielfach wegen der Formgestaltung nicht möglich ist, bleibt eine günstige Temperaturführung zur Erreichung einer homogenen und glänzenden Oberfläche unerlässlich. Der Oberflächenglanz läßt sich notfalls durch Behandlung der Teile mit einem geeigneten Lösungsmittel oder Tauchlack verbessern.

Mechanische Eigenschaften

Ansatz Nr.	Shorehärte Grad 1)	Zugfestigkeit kg/cm ² 2)	Bruchdehnung % 2)	Weiterreiß- festigkeit kg/mm ²	Kältebiegeschlagwert ³⁾	
					normal °C	in erhöht kältesten Einstellungen °C
5260	60	80	350	1,0	-35	
R 8735	60	80	300	0,9	-30	
9871	65	120	300	1,0	-30	
1014	65	140	340	1,5	-10	
B 8437	70	90	260	1,0	-20	-30
5245a	70	140	300	1,5	-20	
R 9096	75	100	200	1,6	-15	-25
R 8666	80	130	220	1,8	-15	-25
R 9107	85	150	200	2,0	- 5	-20
R 9121	90	200	200	2,4	0	-15
R 9122	95	250	200	4,1	+ 5	-10

¹⁾ Nach DIN 53 503, Blatt 1 und 2) auf Preßplatten von 6 mm Dicke bestimmt. Die Werte schwanken um ± 3 Einheiten.

²⁾ Richtwerte für gepreßte Platten. Die Meßzahlen schwanken um ± 20 %.

³⁾ Nach VDCh-Vorschriften wird diejenige Temperatur gemessen, bei welcher Folienschlaufen aus dem Untersuchungs-Werkstoff bei einem Hammerschlag unter festgelegten Bedingungen nicht mehr elastisch nachgeben, sondern brechen. 15 bis 20° oberhalb dieses Punktes beginnt die Kälteversteifung des Materials für den praktischen Gebrauch eben merklich zu werden.

7. Chemische Beständigkeit

- a) Formteile aus Weichmipolam sind für viele Einsatzgebiete beständiger, d. h. gebrauchsfester als ähnliche Werkstoffe. Sie sind **beständig gegen**: Salzlösungen aller Art sowie verdünnte und viele konzentrierte Säuren, mit Ausnahme von konzentrierter Schwefel- und Salpetersäure; ebenso gegen verdünnte Laugen.

bedingt beständig gegen: Öle jeglicher Art (Mineralöl, pflanzliche und tierische Öle).

unbeständig gegen: organische Lösungsmittel wie Alkohol, Äther, Aceton, Benzin, Treibstoffgemisch, Chlorkohlenwasserstoffe, Ester und starke Laugen.

Benzinfeste Spezialmischungen sind jedoch in härterer Ausführung herstellbar.

Organische Lösungsmittel wirken quellend (in Ausnahmefällen lösend) und ziehen einen Teil des Weichmachers heraus. Es stellt sich aber ein Gleichgewichtszustand ein. Die gequollenen Teile verlieren bei anschließender Lagerung in trockener Atmosphäre das Lösungsmittel, wodurch sich dann eine Verhärtung ergibt.

Die wenigen stark angreifenden Chemikalien, wie konzentrierte Salpetersäure, zersetzen den Weichmacher und rufen eine Versprödung schon in feuchtem Zustand hervor.

Der Angriff durch die unter „unbeständig“ aufgeführten Lösungsmittel und Chemikalien bewirkt also im allgemeinen keine völlige Zerstörung des Spritzteiles, sondern nur Aufquellung oder Verhärtung. Dabei ist zu beachten, daß der chemische Angriff um so stärker ist, je höher die Temperaturen liegen, bei denen er erfolgt.

- b) Über physiologische Unbedenklichkeit von Weichmipolamansätzen s. o., S. 3.
- c) Dauernder Kontakt mit einigen anderen Thermoplasten, wie Polystyrol, Plexiglas, Nitrozellulose, macht die Berührungsflächen „klebrig“. Diese auf der „Wanderungstendenz“ von Weichmachern beruhende Erscheinung läßt sich nach DIN 53 405 gewichtsmäßig erfassen. Spezialqualitäten mit verringerter Tendenz können auf Anfrage bereitgestellt werden.

V a / 342 5 12 8

Bearbeitet: Dr. Volker Hofmann,
Troisdorf, 18. September 2012