

Spritzgußteile aus duroplastischen Preßmassen TROLITAN SUPER DS (1967)

Spritzgußteile aus Preßmassen TROLITAN® SUPER DS

(DS = Duroplastische Spritzgußmasse)

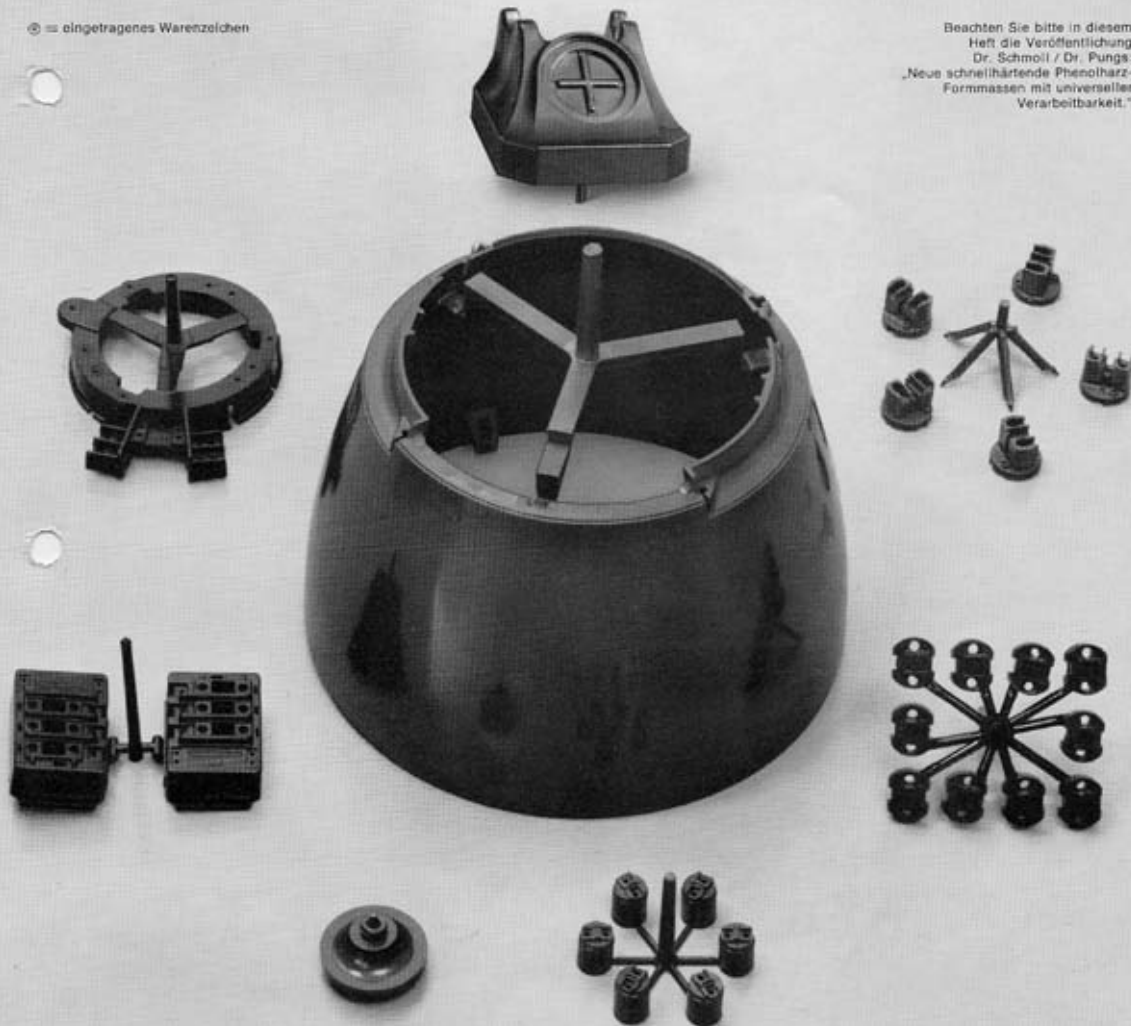
Neuentwickelte Duroplaste der Dynamit Nobel mit außergewöhnlicher Verarbeitungscharakteristik.

Diese duroplastischen Spritzgußmassen gewährleisten bei ihrer Verarbeitung **höchste Betriebssicherheit** – auch bei Fertigung von Großteilen – aufgrund ihrer langen Verweilzeiten selbst unter extremen Vorwärm- und Plastizierungsbedingungen sowie **schnelle Härtung** bei üblichen Werkzeugtemperaturen, insbesondere aufgrund ihrer erhöhten Vorwärmbarkeit und der sicheren Einregulierung des Plastizierungsgrades günstigster Viscosität. Dadurch sind **geringste Einspritzdrücke** und **kürzeste Einspritz-**

zeiten möglich, so daß gewonnene Druckreserven durch eine größere Werkzeugauslegung zur Steigerung der Ausstoßleistung von Fertigteilen voll ausgenutzt werden können.

Die aus Trolitan® Super DS hergestellten Formkörper zeigen **hohe Formsteifigkeit** selbst bei niedrigsten Härtezeiten, sind – bei sachgemäßer Werkzeugauslegung – **verzugsfrei** und bieten eine **hervorragende Oberflächenqualität**.

⊗ = eingetragenes Warenzeichen



Beachten Sie bitte in diesem Heft die Veröffentlichung Dr. Schmolli / Dr. Pungs: „Neue schnellhärtende Phenolharz-Formmassen mit universeller Verarbeitbarkeit.“

Neue schnellhärtende Phenolharz-Formmassen mit universeller Verarbeitbarkeit

Von Dr. K. Schmoll und Dr. W. Pungs, Troisdorf

SONDERDRUCK AUS DER ZEITSCHRIFT »KUNSTSTOFFE«

57. Jahrgang 1967 · Heft 7, Seite 533-535

Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe dieses Sonderdrucks und der Übersetzung, behält sich der Verlag vor

CARL HANSER ZEITSCHRIFTENVERLAG GMBH, MÜNCHEN 27

Neue schnellhärtende Phenolharz-Formmassen mit universeller Verarbeitbarkeit

Von Dr. K. Schmall und Dr. W. Pungs, Troisdorf

Mitteilung aus der Anwendungstechnischen Abteilung Kunststoff-Rohstoffe der Dynamit Nobel AG

Es wird über neuentwickelte Phenoplast-Formmassen berichtet, die sich dadurch auszeichnen, daß sie unter Vorwärm- und Plastizierungsbedingungen eine hohe Stabilität ihrer Fließ- bzw. Spritzfähigkeit aufweisen und bei üblichen Werkzeugtemperaturen rasch härten. Derartige Massen gestalten eine rationelle und betriebssichere Verarbeitung.



Neben das Preß- und Spritzpreßverfahren [1, 2] sind zum Verarbeiten duroplastischer Formmassen in letzter Zeit das Spritzgießen sowie das Spritzpressen mit Schneckenvorplastizierung getreten [3 bis 6]. Nach diesem Verfahren wird die Formmasse untablettiert verarbeitet; sie wird kontinuierlich vorgewärmt und im plastischen Zustand mit automatisch gesteuerter Dosierung in das Werkzeug bzw. in den Spritzpreßzylinder eingespritzt. Bei Verwenden von leicht plastizierbaren und hoch vorwärmbaren Formmassen sind damit überraschend kurze Härtezeiten zu erzielen.

Duroplastische Spritzgußmassen

Die von der Dynamit Nobel AG neuentwickelten Formmassen mit der Bezeichnung [®]Trolitan Super DS zeichnen sich dadurch aus, daß sie selbst bei erhöhten Vorwärm- bzw. Plastizierungstemperaturen thermisch beständig sind und sich unter der Einwirkung einer entsprechenden Schnecke im relativ niederviskosen, vorplastizierten Zustand leicht fördern lassen. Eine größere verarbeitungstechnische Sicherheit ist dadurch gegeben, daß diese Formmassen im plastischen Bereich auf Grund des thermischen Verhaltens ihre Preß- bzw. Spritzfähigkeit weitgehend behalten und die Gefahr einer vorzeitig einsetzenden Härtungsreaktion stark gemindert ist. Dennoch ist beim

[®]Trolitan ist ein eingetragenes Warenzeichen für Phenolharz-Formmassen der Dynamit Nobel AG.

Erreichen der üblichen Werkzeugtemperaturen die Härtungsgeschwindigkeit hoch.

Diese schnellhärtenden Formmassen gestatten auf Grund ihrer auch bei erhöhten Temperaturen möglichen Vorwärmung bzw. Plastizierung eine äußerst rationelle Verarbeitung nach allen bisher bekannten Verfahren. Im Hinblick auf die Verarbeitung im Spritzgußverfahren kann man diese Massen auf Grund ihrer besonderen Verarbeitungscharakteristik auch als „duroplastische Spritzgußmassen“ (= DS) bezeichnen.

Am Beispiel der nach diesem Verfahren hergestellten holzmehlgefüllten Phenolharz-Formmasse Typ 31-1418 und der asbestgefüllten Phenolharz-Formmasse Typ 12-1309 sollen die verarbeitungstechnischen Vorzüge näher erläutert werden.

Thermische Beständigkeit

Als einfacher Labortest wurde zum Bestimmen des thermischen Verhaltens die zu untersuchende Masseprobe von 14 g Gewicht in ein Becherglas (30 mm Dmr.) eingestampft und einer Ofenbeheizung ausgesetzt. Der in der Massemitte eingebrachte Thermofühler übertrug auf einen Schreiber zunächst den zeitlichen Anstieg der Massetemperatur und diente anschließend zum Überwachen der Prüftemperaturkonstanz. Als Maß für die unter den gewählten Temperaturbedingungen einsetzende Härtungsreaktion wurde die Abnahme des Fließvermögens in Abhängigkeit von der Einwirkungsdauer der

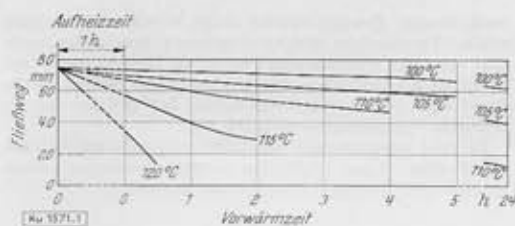


Abb. 1. Einfluß von Vorwärmtemperatur und -zeit auf das Fließvermögen der Phenolharz-Formmasse Trolitan Super DS Typ 31-1418

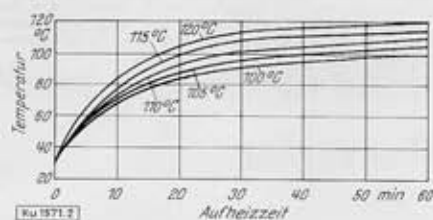


Abb. 2. Zeitlicher Anstieg der Temperatur beim Aufheizen der Phenolharz-Formmasse Trolitan-Super DS Typ 31-1418 auf Vorwärmtemperatur

Prüftemperatur, also ohne Anrechnung der Anheizzeit, gemessen.

Das Fließverhalten wurde an einer tablettierten Masseprobe von 0,8 g Gewicht (bei Typ 31) bzw. von 1,0 g Gewicht (bei Typ 12) auf einem Fließprüfgerät, Bauart Zwick & Co., bei einer Temperatur von $165 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (mit einem Druck von 72 kp) unter Verwendung des zylindrischen Fließkanals (Dmr. = 3,2 mm) bestimmt.

Der Einfluß von Vorwärmtemperatur und -zeit auf das Fließvermögen der neuentwickelten Masse Typ 31-1418 zeigt Abb. 1. Diese Masse behält im Vergleich zu den üblichen duroplastischen Massen unter den angegebenen Vorwärmbedingungen ihre gute Fließfähigkeit länger, und das Einsetzen einer vorzeitigen Härtung ist stärker verzögert.

Ist z. B. für die zuverlässige Preß- und Spritzfähigkeit mindestens ein Fließweg von $40 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ erforderlich (abhängig vom Formteil, von der Werkzeuggestaltung, der Formtemperatur sowie vom Preß- bzw. Einspritzdruck), so ist die Masse unter diesen Prüfbedingungen nach 24stündiger Einwirkungszeit der Vorwärmtemperaturen von 100 und $105 \text{ }^\circ\text{C}$ noch einwandfrei verarbeitbar; dies ist eine für ein duroplastisches Material außergewöhnliche thermische Beständigkeit. Auch bei höheren Vorwärmtemperaturen ist die thermische Widerstandsfähigkeit der Masse noch sehr beachtlich. Selbst bei $120 \text{ }^\circ\text{C}$ ist der gemessene Fließwegabfall äußerst günstig zu bewerten unter Berücksichtigung der Tatsache, daß der bei $120 \text{ }^\circ\text{C}$ angegebenen Lagerungszeit eine nicht angerechnete einstündige Anheizzeit vorangeht, bei der die Masse bereits 35 min Temperaturen von 110 bis $120 \text{ }^\circ\text{C}$ ausgesetzt war, Abb. 2. Die thermische Widerstandsfähigkeit der Masse bei Vorwärmtemperaturen zwischen 110 und $120 \text{ }^\circ\text{C}$ ist im Vergleich zu üblichen spritzfähigen Preßmassen im Durchschnitt um das 5- bis 20fache höher. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Ehrentraut und Dalhoff [7], die unabhängig von unseren Messungen Formmassen Typ 31-1418, darunter Trolitan Super DS, in einem Brabender-Plastographen untersucht haben.

Unter den gleichen Prüfbedingungen zeigt auch die asbestgefüllte Masse Typ 12-1309 nach einer (nicht angerechneten) Anheizzeit von 40 min eine ausgezeichnete thermische Beständigkeit bei Vorwärmtemperaturen von 100 bis $120 \text{ }^\circ\text{C}$, Abb. 3.

Die nach dieser einfachen Prüfmethode erwiesene höhere Stabilität der Trolitan Super DS-Massen unter Vorwärmbedingungen und damit ihre erhöhte Vorwärmbarkeit konnten zur Verkürzung der Zykluszeit wirkungsvoll genutzt werden.

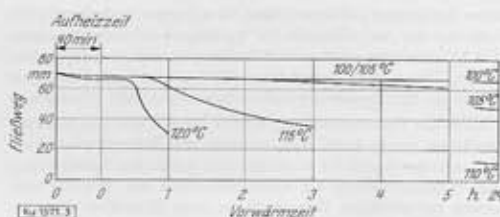


Abb. 3. Einfluß von Vorwärmtemperatur und -zeit auf das Fließvermögen der Phenolharz-Formmasse Trolitan Super DS Typ 12-1309

Härtungsverhalten

Es ist das besondere Kennzeichen dieser neuentwickelten Massen, daß sie trotz der hohen Thermostabilität unter Vorwärmbedingungen bei Werkzeugtemperaturen oberhalb $160 \text{ }^\circ\text{C}$ rasch härten.

Aus der Masse Typ 31-1418 wurden auf einem Schraubkappen-Testwerkzeug (Wanddicke: 5 bis 9 mm, Preßdruck: 360 kp/cm^2) ohne Vorwärmung unter folgenden Preßtemperatur/Preßzeit-Verhältnissen blasen- und lunkerfreie, kochfeste Preßteile erhalten:

Preßtemperatur . . . [$^\circ\text{C}$]	160	170	180	190
Preßzeit [s]	30	75	60	30

Auch die Masse Typ 12-1309 ergibt diese kurzen Härtezeiten. Diese Massen erreichen trotz ihrer extrem weichen Fließ-einstellung die große Härtungsgeschwindigkeit von hochwertigen Schnellpreßmassen ohne eine dem Preßvorgang vorgeschaltete Vorwärmung, durch die bekanntlich weitere Härtezeitverkürzungen zu erzielen sind. Sie gewährleisten also eine rationelle Formteillfertigung.

Darüber hinaus ergeben diese Massen nach kurzen Härtezeiten Formteile, die noch im heißen Zustand eine außergewöhnlich hohe Formsteifigkeit besitzen; sie sind daher leicht entformbar und mittels Auswerfer ohne Gestaltveränderung sicher auszustößen.

Physikalische Eigenschaften

Die Trolitan Super DS-Formmassen sind schwindungsarm und erreichen als typisierte Massen die in DIN 7708 festgelegten Eigenschaftswerte. Die hergestellten Formteile haben eine gute Oberflächenbeschaffenheit und hohen Glanz.

Bedeutung für die Verarbeitung

Die Formmassen mit der beschriebenen Verarbeitungscharakteristik bieten folgende wesentliche Vorteile:

1. Bei ihrer Verarbeitung auf normalen Pressen kann die hohe Fließfähigkeit, das nicht vorzeitige Anhängen der Massen während des Aufheizens im Werkzeug sowie das schnelle Durchhärten nach Erreichen der Werkzeugtemperatur besonders vorteilhaft ausgenutzt werden, wenn komplizierte Formteile mit langen Fließwegen, engen Konturen und Metall-einbettungen herzustellen sind. Darüber hinaus bestehen die Möglichkeiten, beim Pressen mit geringeren Drücken auszukommen oder vorhandene Druckreserven durch größere Werkzeugauslegung in vollem Umfang zu nutzen.

Bei Preßverfahren mit vorgeschalteter Vorwärmung gleich welcher Art ermöglichen diese Massen auf Grund ihrer erhöhten Beständigkeit gegenüber Vorwärmtemperaturen ein höheres Vorwärmen und weitgehendes Vorplastizieren, so daß bei niedrigeren Preßdrücken und der damit verbundenen Schonung der Werkzeuge eine schnelle Härtung unter üblichen Formtemperaturen zu erzielen ist.

2. Beim Spritzpressen von z. B. mit Hochfrequenz vorgewärmten Tabletten kommt die Vorwärmbarkeit der Massen bei höheren Temperaturen in gleicher Weise zur Geltung. Darüber hinaus sind die neuen Massen im Vergleich zu den

bisher bekannten auf Grund ihres thermischen Verhaltens beim Passieren der Angußkanäle der Spritzpreß-Werkzeuge gegenüber kurzzeitigem stärkerem Erhitzen wesentlich widerstandsfähiger. Dies wirkt sich auf den zeitlichen und betriebssicheren Ablauf des Spritzpreßvorganges erfahrungsgemäß günstig aus.

3. Bei der Verarbeitung auf Kolben- oder Schnecken-spritzgußmaschinen sowie beim Spritzpressen mit Schneckenvorplastizierung kann wegen der kontinuierlich geführten Vorwärmung und Vorplastizierung die Vorwärmbarkeit der neuen Formmassen bei erhöhten Temperaturen zum Einstellen des günstigsten Plastizierungsgrades und zum Erzielen hoher Härtungsgeschwindigkeiten im Werkzeug und damit zum Beschleunigen des Verarbeitungszyklus optimal ausgenutzt werden. Ein weiterer bedeutender Vorteil besteht darin, daß sie im Fall einer Unterbrechung der automatisch gesteuerten Verarbeitung — z. B. bei einer technischen Störung — wegen ihrer

weitgehenden Thermostabilität unter Vorwärmbedingungen erhöhte Verweilzeiten im Schneckenraum zulassen, ohne durch eine vorzeitige Härtung nennenswert an Fließvermögen und damit an Spritzfähigkeit zu verlieren. Diese Massen bieten daher eine erhöhte Betriebssicherheit bei der Anwendung moderner Verarbeitungsverfahren.

Die hier beschriebenen verarbeitungstechnischen Vorzüge der Trolitan Super DS-Massen konnten inzwischen durch praktische Erprobung eindeutig bestätigt werden.

Literatur

- [1] H. Draeger u. W. Woebken: Pressen und Spritzpressen. 2. Aufl. München 1960. — [2] W. Bauer: Technik der Preßmasseverarbeitung. München 1964. — [3] H. Mandler, *Plastverarbeiter* Bd. 17 (1966) S. 1/8. — [4] F. Bielfeldt u. Mitarbb., *Kunststoffe* Bd. 56 (1966) S. 177/80, 243/68, 356/49. — [5] A. Rothenspieler, *Kunststoff u. Gummi* Bd. 5 (1966) S. 79/86. — [6] F. B. Bielfeldt u. J. Neureuther, *Kunststoffe* Bd. 56 (1966) S. 781/83. — [7] P. Ehrentraut u. W. Dalkoff, *Kunststoffe* Bd. 57 (1967) H. 6 S. 459/46.