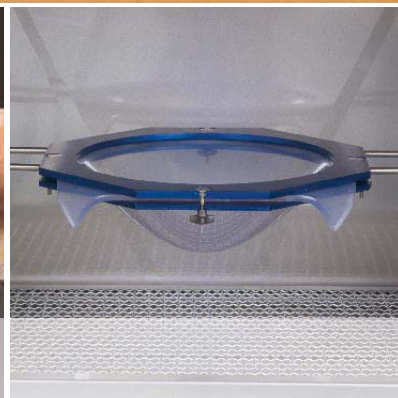
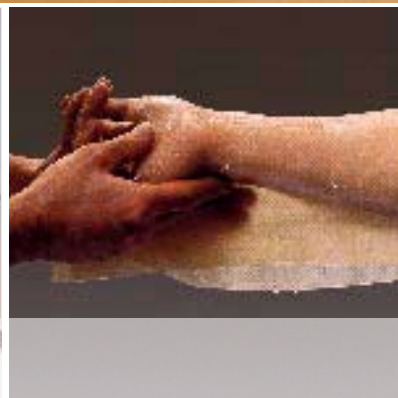
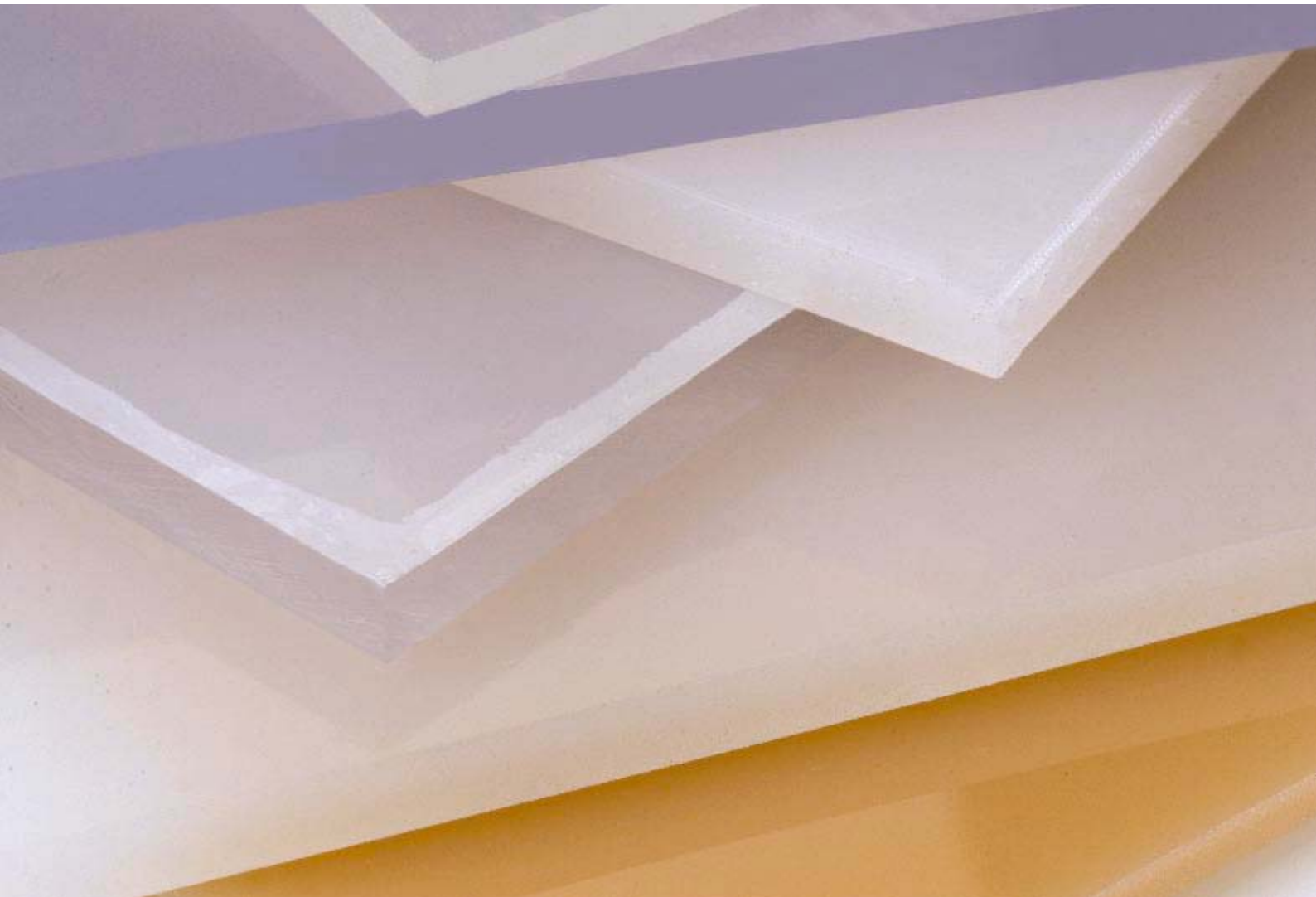


Otto Bock[®]

QUALITY FOR LIFE



Thermoplastische Kunststoffe

für die Orthopädie-Technik

2007





Technische Information

Thermoplastische Kunststoffe in der Orthopädie-Technik

Thermoplastische Kunststoffe nehmen bei der Herstellung von orthopädischen Hilfsmitteln einen immer größeren Raum ein. Dies ist vor allem auf die besonderen Eigenschaften von Kunststoffen, wie leichte und schnelle Verarbeitbarkeit, geringes Gewicht, gute hygienische Eigenschaften sowie Festigkeit, Steifigkeit und Formstabilität zurückzuführen. Außerdem sind thermoplastische Umformungen jederzeit möglich.

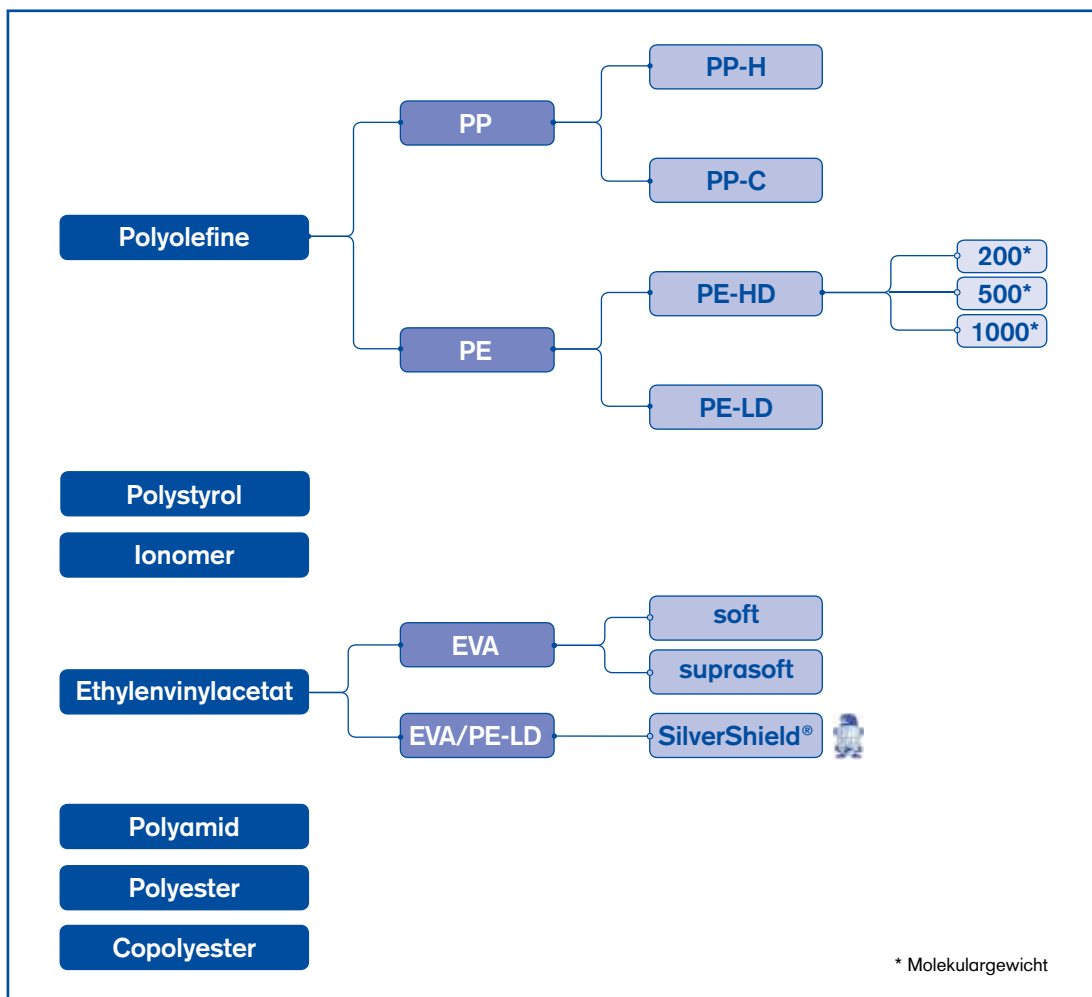
Die ständige Erweiterung der Anwendungsbereiche für thermoplastische Kunststoffe in der Prothesen- und Orthesenanfertigung erfordert eine immer größere Materialvielfalt. Parallel dazu führt die Entwicklung von immer hochwertigeren Kunststoffen mit sehr komplexen Molekularstrukturen zu einer immer differenzierteren Verarbeitungsweise der Kunststoffe.

Diese Technische Information gibt Ihnen auf den nachfolgenden Seiten einen umfassenden Überblick über die bei Otto Bock erhältlichen Kunststoffplatten.

In der vorliegenden Gesamtübersicht geben wir Ihnen Hinweise zu den Anwendungsgebieten der thermoplastischen Kunststoffe (Versorgungsbeispiele) und Empfehlungen zu den günstigsten Erwärmungstemperaturen (Heizplatte, Umluft-Wärmeschrank, Infrarot-Wärmeschrank) der einzelnen Kunststoffmaterialien.

Technische Beschreibung von Kunststoffen

Die Kunststoffe sind entsprechend ihrer chemischen Zusammensetzung aufgeführt und beschrieben:



Die bei der Materialbeschreibung aufgeführten Symbole (Körperabbildungen) weisen auf die verschiedenen Anwendungsbereiche der einzelnen Kunststoffe hin.



Orthesen
untere
Extremität



Rumpf-
orthesen



Orthesen
obere
Extremität



Bein-
prothesen



Arm-
prothesen

Hinweise zur Erwärmung von Kunststoffen

Um eine schonende Erwärmung des Kunststoffplattenmaterials zu erzielen, ist die exakte Temperaturführung eine unabdingbare Voraussetzung.

Die von Otto Bock angebotenen Wärmegeräte sind nach den neuesten Gesichtspunkten der Regeltechnik konstruiert und gewährleisten vor allem bei den Wärmeschränken eine gleichmäßige Temperaturführung. Trotzdem ist eine prozentual geringe Abweichung des Sollwertes auf der Digitalanzeige von dem tatsächlichen Ist-Wert auf der Materialauflageplatte nicht zu vermeiden.

Die Abweichungen zwischen Ist- und Soll-Wert betragen je nach Temperaturhöhe max. 5–10 %. Um eine Überhitzung des Materials auszuschließen, liegt der Ist-Wert regelungstechnisch immer unter dem Soll-Wert. Bei allen Wärmegeräten ist es empfehlenswert, vor Erstinbetriebnahme eine Kalibrierung durchzuführen, d. h. Ist- und Soll-Werte von Innentemperatur und Anzeige zu vergleichen.







Bei der Otto Bock Heizplatte 759H4 entspricht der auf der Temperaturanzeige eingestellte Wert der Temperatur des Heizelementes, d. h. der Auflagefläche des Plattenmaterials. Im Gegensatz zu den Wärmeschränken ist bei der Heizplatte der korrekte Temperatureinstellbereich mit einem Probestück zu überprüfen.

Vor dem Einlegen des Plattenmaterials sind die Geräte auf die erforderliche Betriebstemperatur zu erwärmen. Die Vorwärmzeit beträgt durchschnittlich 30 Minuten.

Die in der Materialbeschreibung angegebene Verweildauer kann nicht linear auf andere Materialstärken umgerechnet werden, da wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Materials bei zunehmender Plattenstärke überproportional mehr Aufwärmzeit benötigt wird, z. B. 3 mm dickes PE ca. 15 Min., 6 mm dickes PE ca. 35 Min.

- ▶ Hinweise zur Erwärmung von Kunststoffen im Infrarot-Wärmeschrank, siehe Seite 26.
- ▶ Detaillierte Hinweise zu den Anwendungsgebieten und Temperaturempfehlungen für thermoplastischen Kunststoffe entnehmen Sie bitte Seite 6 und 7.

Hinweise* zu den Anwendungsgebieten und Temperatur

Versorgungsbeispiele/ Produktbezeichnungen		Seite						
			FO	DAFO	AFO	Nachtlagerungsschiene	Test KAFO	KAFO
ThermoLyn® Pedilon 616T73	NTT Polyester	117						
ThermoLyn® Trolen 616T3	PE-LD	106						●
ThermoLyn® PP Copolymer 616T120	PP-C	104		●	●	●		●
ThermoLyn® Polypropylen 616T20	PP-H	105	●	●	●			●
ThermoLyn® Polyethylen 200 616T19, 616T58, 616T60, 616T61, 616T62, 616T95, 616T97	PE-HD 200	106				●		●
ThermoLyn® RCH 500 616T22, 616T43, 616T44	PE-HD 500	107				●		●
ThermoLyn® RCH 1000 616T16	PE-HD 1000	108	●					
ThermoLyn® steif 616T52	Polystyrol	112						
ThermoLyn® clear 616T83	Copolyester	112					●	
ThermoLyn® flexibel 616T39, 5Z3	lonomer	113						
ThermoLyn® soft 616T53	EVA	114						
ThermoLyn® suprasoft 616T59	EVA	114						
ThermoLyn® soft (hautfarben) 616T69	EVA	114						
ThermoLyn® SilverShield® 616T200	EVA/LPDE	122 –125						
ThermoLyn® Europlex 616T70	Polyamid	113	●					
ThermoLyn® PETG 616T183	Copolyester	110 / 111						








► Die Tabelle weist für die einzelnen Kunststofftypen die jeweils optimale Erwärmungstemperatur auf.

* Diese Hinweise haben nur Gültigkeit für die Kunststoffe der Otto Bock HealthCare GmbH in Duderstadt.

** Die Temperaturangaben sind lediglich Empfehlungen der Otto Bock HealthCare GmbH, die jedoch einer individuellen Abstimmung auf Ihre Heizgeräte bedürfen.

*** ThermoLyn® Pedilon bitte bei 60 °C im Wasserbad erhitzen.

empfehlungen** für thermoplastischen Kunststoffe

							Heizplatte	Umluft-Wärmeschrank	Infrarot-Wärmeschrank
Orthesen-lasche	Hand-lagerungs-orthese	Korsett mit Pelotten (TLSO)	Prothesen-testschaft	Harmony®-Schaft	Definitiver Innenschaft	Innenschaft Armprothese			
	●						***		
●	●						125°C	125°C	125°C
	●	●					215 °C	185 °C	185 °C
							215 °C	185 °C	185 °C
	●	●					180 °C	165 °C	165 °C
							195 °C	185 °C	185 °C
							215 °C	195 °C	195 °C
			●				-	170 °C	170 °C
			●				165 °C	165 °C	165 °C
					●		-	165 °C	165 °C
					●		-	160 °C	160 °C
					●		-	155 °C	155 °C
						●	-	160 °C	160 °C
					●		-	150 °C	150 °C
		●					-	135 °C	135 °C
				●			-	170 °C	160 °C

Polyolefine

Hierbei handelt es sich um reine Kohlenwasserstoffverbindungen. Polyolefine sind die vom Orthopädie-Techniker am häufigsten verarbeiteten

Kunststoffe. Die wichtigsten Kunststofftypen innerhalb der Gruppe der Polyolefine sind Polypropylen und Polyethylen.

PP

Polypropylen

PP

Polypropylen zeichnet sich durch ein geringes spezifisches Gewicht und höhere Steifigkeit aus. Hohe Elastizität und eine gute Festigkeit führen zu einer vermehrten Anwendung dieses Kunststofftyps, z. B. bei Fußheberorthesen. Die Verarbeitung wird durch ein schmales Temperaturband und durch eine empfindliche Oberfläche im thermoplastischen Zustand erschwert.

Leistungsfähige Wärmegeräte und eine exakte Anwendungstechnik sind erforderlich, um gute Ergebnisse zu erzielen. Vor allem im Einsatz mit Profilierungselementen lassen sich mit Polypropylen sehr dünnwandige, leichte und stabile Orthesenteile herstellen. Ebenso können Schienelemente eingelegt werden.

ThermoLyn® Polypropylen Homopolymer

PP-H

Das PP ist ein Homopolymer, d. h. die Polymere (Molekülketten) sind nur aus einer monomeren Verbindung aufgebaut. Hohe Festigkeit und Steifigkeit sind verbunden mit einer verminderten Kerbschlagzähigkeit. Dies erfordert große Sorgfalt bei der spannenden Bearbeitung, da-

mit kein Spröbruch (Kerbwirkung) entsteht. Stark beanspruchte Orthesenbauteile, z. B. bei Lähmungsorthesen, werden bevorzugt aus diesem Kunststoff hergestellt. Die Platten in der Größe 400 x 400 mm eignen sich für die Anfertigung von definitiven Prothesenschäften.

PP-H



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	185 °C
Verweildauer	2 – 3 min/mm
Dichte	0,91 g/cm ³
Schrumpf	circa 7 %
Verschweißung	unzertrennlich verbunden, auch mit Draht und Heißluft 250 °C

Lieferformen:

ThermoLyn® Polypropylen Homopolymer



Verarbeitungstemperatur 215 °C (Heizplatte), 185 °C (Umluft-Wärmeschrank), 185 °C (Infrarot-Wärmeschrank)

Kennzeichen	616T20
Länge	400 mm
Breite	400 mm
Stärke	10 mm, 12 mm, 15 mm
Farbe	naturfarben

Kennzeichen	616T20
Länge	2.000 mm
Breite	1.000 mm
Stärke	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm, 15 mm
Farbe	naturfarben

PP-C

ThermoLyn® Polypropylen Copolymer

PP-C

Das ThermoLyn® PP Copolymer ist ein thermoplastisch verformbares Plattenmaterial, bei dem die guten Eigenschaften des Polypropylen mit der Zähigkeit des Polyethylens durch Copolymerisation kombiniert wurden. Das daraus gewonnene Polypropylen-Copolymerisat (PP-C) weist gerade bei niedrigen Temperaturen eine deutlich erhöhte Schlagzähigkeit auf als ein homopolymeres Polypropylen (PP-H). Das PP-Copolymerisat zeigt eine gute thermoplastische Verformbarkeit sowie Verschweißbarkeit

und lässt sich ausgezeichnet um Orthesengelenke herumziehen. Das ThermoLyn® PP Copolymer ist vielfältig einsetzbar.

Mögliche Einsatzgebiete sind:

- AFOs (Ankle Foot Orthoses)
- KAFOs (Knee Ankle Foot Orthoses)
- FFOs (Functional Foot Orthoses)
- TLSOs (Thoracolumbosacral Orthoses)



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	185 °C
Verweildauer	2 – 3 min/mm
Dichte	0,90 g/cm ³
Schrumpf	circa 5 %
Verschweißung	unzertrennlich verbunden (keine Verschweißung mit PP Homopolymer 616T20 möglich)

Lieferformen:

ThermoLyn® Polypropylen Copolymer



Kennzeichen	616T120
Stärke	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm
Plattengröße (Länge x Breite)	2.000 x 1.000 mm
Farbe	naturfarben

Polyethylen

PE

PE besitzt von allen Kunststoffen die einfachste Molekularstruktur. In der Orthopädie-Technik wird zwischen PE-HD (Polyethylene High Density) und PE-LD (Polyethylene Low Density) unterschieden. PE-HD bezeichnet ein PE hoher Dichte, PE-LD ein PE niedriger Dichte. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist das Molekulargewicht (z. B. ThermoLyn® RCH 500:

hohes Molekulargewicht, sehr gute Festigkeit und Schlagzähigkeit, hoher Umformwiderstand beim Tiefziehen). Bezüglich des Molekulargewichts sind auch die Bezeichnungen PE-HMW (High Molecular Weight z. B. RCH 500) und PE-UHMW (Ultra High Molecular Weight z. B. RCH 1000) gebräuchlich.

PE

ThermoLyn® PE 200

PE-HD 200

ThermoLyn® PE 200 bezeichnet ein PE-HD niedrigen Molekulargewichts. Gute Verarbeitbarkeit und eine große Farbauswahl ermöglichen einen

besonders großen Anwendungsbereich, z. B. Korsette (TLSO), Lagerungsschalen.

PE-HD
200



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	165 °C
Verweildauer	2 – 3 min/mm
Dichte	0,96 g/cm ³
Schrumpf	circa 8 %
Verschweißung	unzertrennlich verbunden

Lieferformen:

ThermoLyn® Polyethylen 200 (PE-HD 200)



Hart-Polyethylen mit geringem Schrumpfverhalten, Verarbeitungstemperatur 180 °C (Heizplatte), 165 °C (Umluft-Wärmeschrank), 165 °C (Infrarot-Wärmeschrank)

Kennzeichen	616T95	616T19
Länge	2.000 mm	2.000 mm
Breite	1.000 mm	1.000 mm
Stärke	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm
Farbe	naturfarben	hautfarben

Kennzeichen	616T58	616T60	616T61
Länge	2.000 mm	2.000 mm	2.000 mm
Breite	1.000 mm	1.000 mm	1.000 mm
Stärke	3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm	3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm	3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm
Farbe	blau	rot	gelb

PE-HD
500

ThermoLyn® RCH 500

PE-HD 500

ThermoLyn® RCH 500 ist eine Herstellerangabe und bezeichnet ein PE-HD mittleren Molekulargewichtes. Neben einer homogenen Materialstruktur und gleich bleibender Qualität zeichnet sich das Material durch hohe Festigkeit und geringe Schrumpfung aus. Aufgrund der guten mechanischen Eigenschaften lässt sich dieses Material im thermoplastischen Zustand nicht so leicht umformen wie 616T95 ThermoLyn® PE 200.

Ausreichende Schweißbarkeit und gutes Erwärmungsverhalten garantieren jedoch eine zufriedenstellende Verarbeitung. Wegen seiner hohen Festigkeit und guten Gleiteigenschaften kann dieser Kunststoff zusammen mit den Gelenkschrauben 501A33 und den Gelenkbolzen 505L1 als überlapptes Gelenk bei Orthesenhüllen eingesetzt werden. Die verschiedenen Farben ermöglichen eine individuelle Gestaltung der Orthese.



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	185 °C
Verweildauer	3 min/mm
Dichte	0,95 g/cm ³
Schrumpf	circa 2 %
Verschweißung	nicht dauerhaft verbunden

Lieferformen:

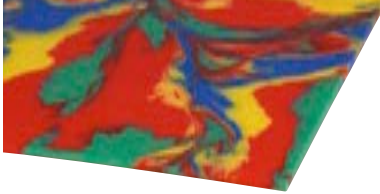
ThermoLyn® RCH 500 (PE-HD 500)



Homogener Thermoplast mit hoher Steifigkeit, Verarbeitungstemperatur 195 °C (Heizplatte), 185 °C (Umluft-Wärmeschrank), 185 °C (Infrarot-Wärmeschrank)

Kennzeichen	616T43	
Länge	950 mm	1.910 mm
Breite	910 mm	910 mm
Stärke	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm
Farbe	rot	rot

Kennzeichen	616T44	
Länge	950 mm	1.910 mm
Breite	910 mm	910 mm
Stärke	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm
Farbe	blau	blau

ThermoLyn® RCH 500 (PE-HD 500)

Homogener Thermoplast mit hoher Steifigkeit, Verarbeitungstemperatur 195 °C (Heizplatte), 185 °C (Umluft-Wärmeschrank), 185 °C (Infrarot-Wärmeschrank), Sonderabmessungen bzw. andere Stärken auf Anfrage lieferbar

Kennzeichen	616T22	
Länge	950 mm	1.910 mm
Breite	910 mm	910 mm
Stärke	1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm	1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 10 mm
Farbe	naturfarben (N)	naturfarben (N)

Kennzeichen	616T22	
Länge	950 mm	1.910 mm
Breite	910 mm	910 mm
Stärke	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm	1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 7 mm
Farbe	hautfarben (H)	hautfarben (H)

Kennzeichen	616T22	
Länge	1.910 mm	
Breite	910 mm	
Stärke	3 mm, 4 mm, 5 mm	
Farbe	graffity (G)	

PE-HD
1000

ThermoLyn® RCH 1000

PE-HD 1000

ThermoLyn® RCH 1000 ist eine Herstelleran-gabe und bezeichnet ein PE-HD hohen Mo-lekulargewichtes. Das Material zeichnet sich durch hohe Zähigkeit und gute Abriebfestigkeit aus. Die Verarbeitung des Kunststoffes erfor-

dert im thermoplastischen Zustand große Um-formkräfte. Das Material wird häufig als Ver-steifungseinlage bei Innenschuhen verwendet. Die Verwendung von Tiefziehgeräten mit Gum-mimembran erleichtert das Umformen.



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	195 °C
Verweildauer	3,5 min/mm
Dichte	0,96 g/cm ³
Schrumpf	kein
Verschweißung	nicht dauerhaft verbunden (nur Reibschweißen möglich)

Lieferformen:

ThermoLyn® RCH 1000 (PE-HD 1000)



Hochfestes Material mit hoher Abriebfestigkeit, auch kalt nachformbar, Verarbeitungstemperatur 215 °C (Heizplatte), 195 °C (Umluft-Wärmeschrank), 195 °C (Infrarot-Wärmeschrank)

Kennzeichen	616T16	
Länge	950 mm	1.910 mm
Breite	910 mm	910 mm
Stärke	2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm	2 mm, 3 mm, 5 mm, 6 mm
Farbe	hautfarben	hautfarben

► Andere Stärken sind auf Anfrage lieferbar.

ThermoLyn® Trolen

PE-LD

Bei diesem Material handelt es sich um ein PE-LD mit guter Umformbarkeit und Flexibilität. Geringes Molekulargewicht und gute Transparenz sind weitere Merkmale. Es ist besonders geeig-

net für Orthesenbauteile, die wenig Steifigkeit, aber eine hohe Flexibilität verlangen. Darüber hinaus wird es für die Herstellung von Laschen im Rahmen der Schafftechnik eingesetzt.

PE-LD



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	125 °C
Verweildauer	1 mm = 5 min, 2 mm = 6 min, 3 mm = 7 min
Dichte	0,92 g/cm ³
Schrumpf	circa 10 %
Verschweißung	haftet nur geringfügig

Lieferformen:

ThermoLyn® Trolen (PE-LD)



Flexibles Polyethylen, opak, Verarbeitungstemperatur 125 °C für die Heizplatte, den Umluft-Wärmeschrank sowie den Infrarot-Wärmeschrank

Kennzeichen	616T3		
Länge	1.000 mm	2.000 mm	40 mm
Breite	500 mm	1.000 mm	32 mm
Stärke	1 mm, 2 mm	2 mm, 3 mm	2 mm
Farbe	naturfarben	naturfarben	naturfarben

PS

Polystyrol

ThermoLyn® steif ist ein Polystyrol (PS). Das Material zeichnet sich durch seine hohe Steifigkeit und gute Bruchsicherheit aus. Gute Tiefzieheigenschaften und Transparenz sind weitere Merkmale dieses Kunststoffes. Wenn eine hohe Oberflächengüte erwünscht ist, bzw. die

Schweißnaht wieder geöffnet werden soll, ist die Verarbeitung mit der Schutzfolie möglich. ThermoLyn® steif findet vor allem bei selbsttragenden Testschäften (**begrenzte Tragedauer**) seine Anwendung.



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	170 °C
Verweildauer	2 min/mm
Dichte	1,01 g/cm ³
Schrumpf	circa 1 %
Verschweißung	unzertrennlich verbunden

Lieferformen:

ThermoLyn® steif (Polystyrol)



Farblos, zur Herstellung selbsttragender Testschäfte (begrenzte Tragedauer), Verarbeitungstemperatur 170 °C im Umluft-Wärmeschrank und Infrarot-Wärmeschrank

Kennzeichen	616T52
Plattengröße (Länge x Breite)	400 x 400 mm
Stärke	8 mm, 10 mm, 12 mm, 15 mm

Ionomer

ThermoLyn® flexibel ist ein Ionomer. Ionomere sind Copolymerisate von Ethylen mit Acrylsäure (EAS), bei denen auch Ionenverbindungen wirksam sind. Dieses Material weist eine hohe Flexibilität und gute Transparenz auf. Geringer Schrumpf und hervorragende Verarbeitungseigenschaften ermöglichen ein breites Anwendungsspektrum. Es ist geringfügig steifer als das 616T53 ThermoLyn® soft.

Die Tatsache, dass es schon bei Körpertemperatur eine erhöhte Flexibilität aufweist, macht man sich vor allem bei der Anwendung bei Prothesenschäften zu Nutze. Das Material ist gegenüber kalten und feuchten Gipsmodellen unempfindlich, wodurch bei der Verarbeitung immer eine hohe Oberflächenqualität gewährleistet ist.

EAS



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	165 °C
Verweildauer	2 min/mm
Dichte	0,95 g/cm ³
Schrumpf	circa 3 %
Verschweißung	unzertrennlich verbunden

Lieferformen:

ThermoLyn® flexibel (Ionomer)



Farblos, zur Herstellung von flexiblen Protheseninnenschäften in der Beinprothetik, Verarbeitungstemperatur 165 °C im Umluft-Wärmeschrank und Infrarot-Wärmeschrank

Kennzeichen	5Z3	616T39
Plattengröße (Länge x Breite)	400 x 400	1.200 x 800
Stärke	4,7 mm, 6,3 mm, 8,5 mm, 11,5 mm	4,7 mm, 6,3 mm, 8,5 mm, 11,5 mm

Ethylenvinylacetat

ThermoLyn® soft, ThermoLyn® supra soft

Bei diesem Material handelt es sich um ein Copolymerisat von Ethylen mit Vinylacetat (EVA). Das Material zeigt bei zu schneller Abkühlung einen größeren Schrumpf. Die gute Flexibilität und Transparenz des ThermoLyn® soft wird vor allem bei der Herstellung von flexiblen Protheseninnenschäften genutzt. Das hautfarbene (transluzente)

Material wird insbesondere in der Armprothetik eingesetzt. Hier können neben der hohen Oberflächenqualität auch der angenehme Tragekomfort als Vorteile benannt werden.

Das ThermoLyn® supra soft hat sich hingegen bei der Herstellung von flexiblen Oberschenkel-Weichwandinnenschäften bewährt.



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Kennzeichen	616T53/69	616T59
Umformungstemperatur	160 °C	155 °C
Verweildauer	2 min/mm	2 min/mm
Dichte	0,94 g/cm ³	0,93 g/cm ³
Schrumpf	circa 3 %	circa 3 %
Verschweißung	unzertrennlich verbunden	unzertrennlich verbunden

Lieferformen:

ThermoLyn® soft (EVA)



Zur Herstellung flexibler Prothesenschäfte in der Armprothetik, großer Schrumpf bei zu schneller Abkühlung, transluzent (Farbe hängt von der Hautfarbe ab), Verarbeitungstemperatur 160 °C im Umluft-Wärmeschrank und Infrarot-Wärmeschrank

Kennzeichen	616T69
Plattengröße (Länge x Breite)	400 x 400 mm
Stärke	6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm
Farbe	hautfarben



Zur Herstellung flexibler Protheseninnenschäfte in der Beinprothetik, großer Schrumpf bei zu schneller Abkühlung, farblos, Verarbeitungstemperatur 160 °C im Umluft-Wärmeschrank und Infrarot-Wärmeschrank

Kennzeichen	616T53
Plattengröße (Länge x Breite)	400 x 400 mm
Stärke	8 mm, 10 mm, 12 mm, 15 mm
Farbe	farblos



ThermoLyn® supra soft (EVA)



Zur Herstellung von hochflexiblen Oberschenkel-Weichwandinnenschäften, Verarbeitungstemperatur 155 °C im Umluft-Wärmeschrank und Infrarot-Wärmeschrank

Artikelnummer	616T59=10	616T59=12	616T59=15
Plattengröße (Länge x Breite)	400 x 400 mm	400 x 400 mm	400 x 400 mm
Stärke	10 mm	12 mm	15 mm
Farbe	farblos	farblos	farblos



ThermoLyn® SilverShield® – antibakterielle Produktlinie!

ThermoLyn® EVA/LPDE SilverShield® wird in Form von „gepressten“ Platten geliefert. Bei diesem Material handelt es sich um ein Weich-Polyethylen (76% PE-LD) und einem Copolymerisat von Ethylen mit Vinylacetat (24% EVA) mit guter Umformbarkeit und hoher Flexibilität. Geringer Schrumpf, dauerhafte Volumenbeständigkeit und hervorragende Verarbeitungseigenschaften ermöglichen die Herstellung von sehr flexiblen Protheseninnenschäften.

Bei der eingesetzten SilverShield® Technologie wird die antimikrobielle Ausrüstung durch den Einsatz von Silber bei der Herstellung des Kunststoffes erreicht. Im Kunststoffmaterial gebundenes Silber wirkt effektiv gegen ein breites Spektrum von pathogenen Bakterien und garantiert eine ausgezeichnete Hautverträglichkeit. Darüber hinaus ist die antibakterielle Wirkung hervorragend dazu geeignet, die Geruchsbildung zu reduzieren.



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	150 °C
Verweildauer	2–3 min/mm
Dichte	0,95 g/cm ³
Schrumpf	circa 1 %
Verschweißung	unzertrennlich verbunden

Lieferformen:

ThermoLyn® EVA/LDPE SilverShield®



- Antimikrobiell wirksam durch die SilverShield® Technologie
- Naturfarben
- Thermoplastisch umformbar bei 150 °C
- Sehr flexibles Material
- Sehr geringer Schrumpf
- Zur Herstellung von flexiblen Protheseninnenschäften
- Dermatologisch getestet

Artikelnummer	616T200=9	616T200=12	616T200=16
Plattengröße (Länge x Breite)	400 x 400 mm	400 x 400 mm	400 x 400 mm
Stärke	9 mm	12 mm	16 mm
Farbe	naturfarben	naturfarben	naturfarben

- ▶ Andere Plattendicken auf Anfrage lieferbar.
- ▶ Extrem geringer Schrumpf, da gepresster Kunststoff

Polyamid

ThermoLyn® Europlex ist ein teilaromatisches Polyamid (PA) und wurde speziell für die Orthopädie-Technik entwickelt. Es handelt sich um ein gelbliches, transluzentes Material. Im Gegensatz zum früheren Plexidur O besitzt es eine etwas geringere Härte bei erhöhter Zähigkeit. Die bekannten Eigenschaften wie Transparenz und glatte Oberfläche blieben erhalten.

Die Umformungstemperatur von 135 °C muss strikt eingehalten werden, da bei zu starker Erwärmung der Kunststoff milchig und schlecht umformbar wird. Das Material wird für formstabile Bauteile, Einlagen und Pelotten für Rumpforthesen eingesetzt.

PA



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	135 °C
Verweildauer	1,5 min/mm
Dichte	1,08 g/cm ³
Schrumpf	circa 1 %
Verschweißung	nein

Lieferformen:

ThermoLyn® Europlex (Polyamid)



Farblos, zur Herstellung von Einlagen, thermoplastisch umformbar bei 135 °C im Umluft-Wärmeschrank und Infrarot-Wärmeschrank

Kennzeichen	616T70
Plattengröße (Länge x Breite)	2.050 x 1.200 mm
Stärke	2 mm, 3 mm, 4 mm

NTT Polyester

ThermoLyn® Pedilon ist ein Niedrig-Temperatur-Thermoplast (NTT). Bei diesem Material handelt es sich um eine lineare Polyester Verbindung.

Das Material wird im Wasserbad bei 55-60 °C erwärmt und direkt am Körper des Patienten thermoplastisch umgeformt. Es zeichnet sich

durch eine besonders hohe Klebekraft und hohes Rückstellvermögen bei erneuter Erwärmung aus. Die besonderen Eigenschaften des Materials erlauben die Herstellung von Orthesen ohne Gipsabdruck und Modellerstellung.



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Umformungstemperatur	60 °C (in Wasser)
Verweildauer	1 min/mm (fertig, wenn transparent)
Dichte	1,10 g/cm ³
Schrumpf	kein
Verschweißung	ja, durch Druck, besser mit Fön

Lieferformen:

ThermoLyn® Pedilon (NTT Polyester)



Niedertemperatur-Polyester, in erwärmtem Zustand dehnbar, bei 60 °C im Wasserbad erhitzen.

Die niedrige Umformtemperatur von 60 °C bei ThermoLyn® Pedilon erlaubt das Anformen dieses Materials direkt am Körper. Dadurch können aufwendige Abdruck- und Modellierarbeiten entfallen. Der Einsatz dieses Plattenmaterials ist speziell für den klinischen Bereich geeignet, wenn eine sofortige Versorgung des Patienten gefordert ist.

Kennzeichen	616T73										
Perforation	keine (NP)			fein (FP)		mittel (MP)		grob (GP)			
Plattengröße (L x B) (in cm)	60 x 43	90 x 60	60 x 43	60 x 43	60 x 45	60 x 43	60 x 45	90 x 60			
Stärke (in mm)	2	3.2	4	1.6	2	2	2.5	3.2	2	3.2	4



keine (NP)



fein (FP)



mittel (MP)



grob (GP)

Copolyester

ThermoLyn® clear bzw. ThermoLyn® PETG clear ist ein bruchsicheres und hochtransparentes Copolyester aus Polyethylenterephthalat (PETG). Dieses Material weist eine hohe Schlagfestigkeit und hervorragende Tiefzieheigenschaften auf.

Das ThermoLyn® clear eignet sich hervorragend zur Herstellung selbsttragender Testschäfte und Anprobeorthesen (**begrenzte Tragedauer**). Das ThermoLyn® PETG clear hingegen wird als 1. Lage in Definitivschäften, beispielsweise im Rahmen der Harmony®-Versorgung, eingesetzt.

PETG



Eigenschaften (Umluft-Wärmeschrank):

Kennzeichen	616T83	616T183
Umformungstemperatur	165 °C	170 °C
Verweildauer	3 – 4 min/mm	3 mm = 12 min, 5 mm = 13 min
Dichte	1,27 g/cm ³	1,27 g/cm ³
Schrumpf	circa 1 %	circa 1 %
Verschweißung	unzertrennlich verbunden	unzertrennlich verbunden

Lieferformen:

ThermoLyn® clear (Copolyester)



Farblos

Die Verarbeitungstemperatur für die Heizplatte, den Umluft-Wärmeschrank sowie den Infrarot-Wärmeschrank beträgt 165 °C. Aufgrund der Transparenz eines Testschafes aus ThermoLyn® clear ist eine genauere Kontrolle der Passform und der Verfärbung der Stumpfhautoberfläche möglich. Durch Erwärmung kann der Schaft z. B. bei Druckstellen thermoplastisch nachgeformt werden.

Kennzeichen	616T83		
Plattengröße (Länge x Breite)	1.250 x 1.025 mm	1.250 x 1.025 mm	1.250 x 1.025 mm
Stärke	3 mm	4 mm	6 mm
Zur Herstellung von	Narbenkompressionsmasken		Anprobeorthesen

Kennzeichen	616T83				
Plattengröße (Länge x Breite)	400 x 400 mm	400 x 400 mm	400 x 400 mm	400 x 400 mm	400 x 400 mm
Stärke	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm
Zur Herstellung von	Anprobeorthesen	Selbsttragende Testschäfte (begrenzte Tragedauer)			

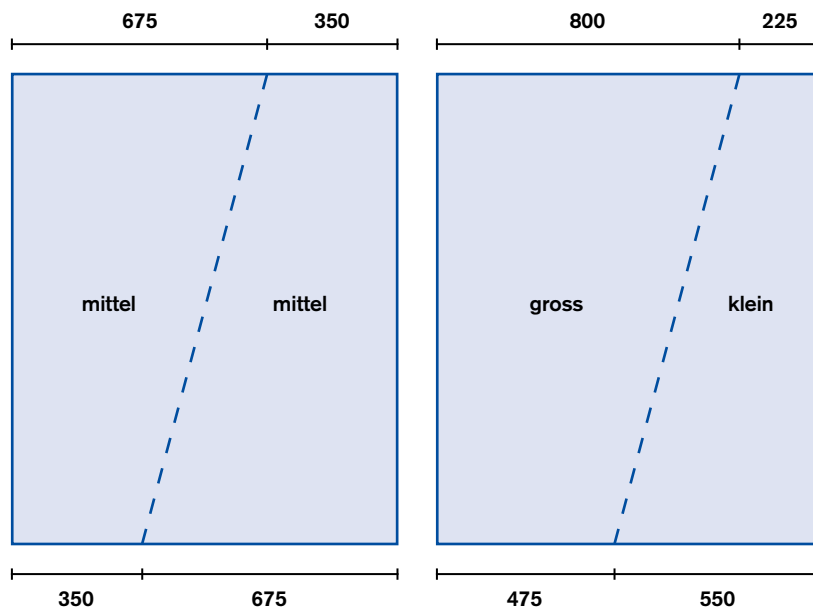
ThermoLyn® PETG clear (Copolyester)



Zur Verwendung als 1. Lage in Definitivschäften, z. B. bei der Harmony®-Versorgung

Artikelnummer	616T183=3	616T183=5
Plattengröße (Länge × Breite)	400 × 400 mm	400 × 400 mm
Farbe	farblos	farblos
Dicke	3 mm	5 mm

Zuschneidevorschlag für 616T83 ThermoLyn clear 6 mm
(Platte 1250 × 1025mm):



► Extrem geringer Verschnitt bei Anprobeorthesen (KAFOs)





Erwärmung von Kunststoffen in Infrarot-Wärmeschränken

Infrarot-Wärmeschränke (701E20, 701E21, 701E22 und 701E23) unterscheiden sich in ihren Leistungsmerkmalen von Umluft-Wärmeschränken. Im Gegensatz zu diesen können Infrarot-Wärmeschränke Kunststoffmaterial um bis zu 300 % schneller erwärmen. Zudem ist kein Vorheizen erforderlich, so dass die meisten Kunststoffmaterialien direkt in den

„kalten“ Infrarot-Wärmeschrank gelegt werden können. Ein besonderer Vorteil liegt in dem geringen Energieverbrauch der Infrarot-Wärmeschränke. Durch die Erwärmung des Kunststoffmaterials von innen nach außen ist das Material plastischer und lässt sich dadurch leichter Verformen, um Kanten legen und in Hinterschneidungen einbringen.

Erwärmung von Kunststoffmaterialien



Bei der Erwärmung von Kunststoffmaterialien in einem Infrarot-Wärmeschrank sind besondere Kriterien zu beachten.

Die Temperatureinstellung des Infrarot-Wärmeschrankes sollte gemäß der entsprechenden Vorgaben für die zu erwärmenden Materialien eingestellt werden.

Bitte sprechen Sie Ihren Kunststofflieferanten auf seine Empfehlung der Verarbeitungstemperatur an.

Die Einstellung des digitalen Temperaturreglers ist in der Bedienungsanleitung der Infrarot-Wärmeschränke (646A185) beschrieben.

Die Erwärmungszeiten von Kunststoffmaterialien sind abhängig von folgenden Faktoren:

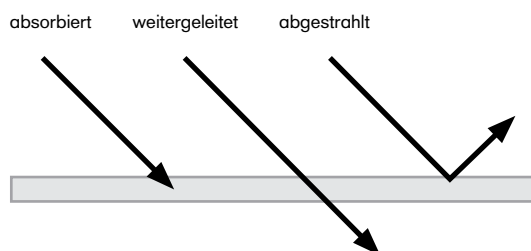
- Art des Materials
- Dicke des Materials
- Plattengröße des Materials
- Raumtemperatur im Infrarot-Ofen (kalt oder vorgewärmt)
- Einschaltzeiten der Infrarot-Elemente

Es ist sehr genau darauf zu achten, dass Kunststoffmaterialien **nicht länger** als erforderlich im Infrarot-Wärmeschrank aufgeheizt werden. Bereits **kurzfristiges Überschreiten** der Erwärmungszeit führt dazu, dass das Kunststoffmaterial **überhitzt** wird. **Materialüberhitzung** ergibt ein zu „weiches“ Kunststoffmaterial. Das Kunststoffmaterial beginnt dann bei der weiteren Verarbeitung „vom Modell zu fließen“.

Im Gegensatz zu **Umluftöfen**, wo die Erwärmung eines Gegenstandes über die Umgebungswärme in einem geschlossenen Raum erfolgt, wird in einem **Infrarot-Wärmeschrank die Infrarot- oder Wärmestrahlung** in Form von **elektromagnetischen Wellen** erzeugt. Durch Aufnahme (**Absorption**) dieser elektromagnetischen Energie in einem Material erfolgt die Erwärmung des Materials.

Alle Materialien haben spezifische Absorptionskurven, die die Wellenlängen und die Absorption zueinander ins Verhältnis setzen (Absorptionsgrad).

Um festzustellen, welche Infrarot-Wärmestrahlung in Wellenlängen und Frequenz ein optimaler Infrarot-Wärmeschrank haben sollte, ist es erforderlich, die Absorptionsspektren der aufzuheizenden Materialien zu kennen. In der Orthopädie-Technik sind es vorwiegend Kunststoffmaterialien aus der Gruppe der thermoplastischen Polyolefine, wie z. B. PE oder PP, die verwendet werden. Die Absorptionskurven dieser Materialien zeigen, dass die optimale Absorption der Infrarotstrahlungs-Energie im mittleren Infrarotspektrum, bei einer Wellenlänge um $3,5 \mu$, liegen.

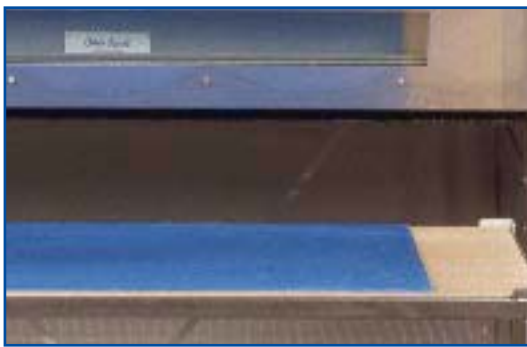


Erwärmungszeiten von Kunststoffmaterialien

Die **Erwärmungszeit von Kunststoffmaterial** kann mit der Faustformel: **“1 Minute Erwärmungszeit pro 1 mm Materialdicke”** in etwa berechnet werden. Die tatsächliche Erwärmungszeit ist jedoch abhängig von den zuvor genannten Faktoren. Bei neuen Kunststoffmaterialien ist die Erwärmungszeit durch

einen Versuch mit einer Probe vom Material zu ermitteln.

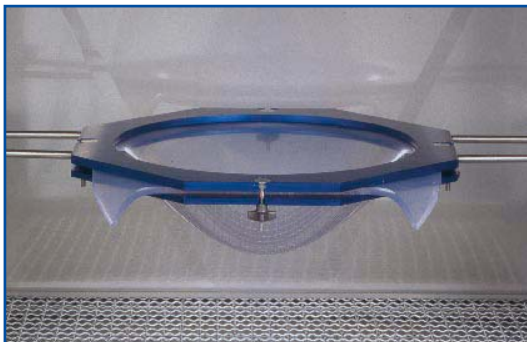
Um eine optimale Materialerwärmung zur weiteren Verarbeitung zu erhalten, ist darauf zu achten, wie sich das Kunststoffmaterial im Ofen verhält.



Beim Erwärmen von Kunststoffplattenmaterial ist, je nach Materialart, auf eine gleichmäßige Veränderung der Verfärbung (z. B. Durchsichtigkeit) zu achten. Die Erwärmung des Materials in der Abbildung zeigt, dass das Material noch **nicht** gleichmäßig durchwärmt worden ist.



Farbiges Kunststoffmaterial muss ca. 30–40 % länger erwärmt werden als farbloses oder weißes Material der gleichen Stärke.



Beim Erwärmen von Kunststoffmaterial zum Tiefziehen sollte das **Material 10 – 12 cm durchhängen**. Ein weiteres Durchhängen hat zur Folge, dass das Kunststoffmaterial überhitzt wird und beim Tiefziehen entweder vom Modell fließt oder dass die Wandungsstärken des Schaftes für die Stumpfbettung nicht gleichmäßig wird.



Bei Verwendung eines einzelnen Tiefziehrahmens im Infrarot-Wärmeschrank 701E20 oder 701E21 (Auflageplatte mit Teflonfolie vom Grundgestell entnehmen) sollte dieser im mittleren, hinteren Bereich des Einschubwagens platziert werden.

Beim Erwärmen von **dünnen Plattenmaterialien** sowie ThermoLyn®, steif oder flexibel, ist der Infrarot-Wärmeschrank vorzuwärmen und zwar auf die vorgegebene Materialerwärmungstemperatur. Erst nach Erreichen der voreingestellten Temperatur ist das dün-

ne Plattenmaterial oder ThermoLyn®, steif oder flexibel, in den Infrarot-Wärmeschrank zum Erwärmen einzulegen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Tür beim Einlegen des Kunststoffmaterials nicht zu lange geöffnet bleibt.

Standardmaterialerwärmungszeiten und -temperaturen bei Otto Bock Polyethylen (PE 200) bzw. Polypropylen (PP-H und PP-C) Plattenmaterialien im Infrarot-Wärmeschrank 701E20 betragen:

Stärke	Kunststoffmaterial		Erwärmungszeit
	PE 200	PP-H/PP-C	
3 mm	165 °C	185 °C	3 – 5 min.
4 mm	165 °C	185 °C	4 – 6 min.
5 mm	165 °C	185 °C	5 – 8 min.
6 mm	165 °C	185 °C	6 – 9 min.
8 mm	165 °C	185 °C	8 – 12 min.
10 mm	165 °C	185 °C	10 – 15 min.
12 mm	165 °C	185 °C	12 – 18 min.
15 mm	165 °C	185 °C	15 – 22 min.

- Wir empfehlen Ihnen, bei dem Lieferanten Ihrer Kunststoffmaterialien dessen Empfehlung für die materialspezifische Erwärmungstemperatur und -zeit zu erfragen.



Otto Bock[®]

QUALITY FOR LIFE

Otto Bock HealthCare GmbH

Max-Näder-Straße 15 · 37115 Duderstadt · Tel. +49 5527 848-0 · Fax +49 5527 848-1414
healthcare@ottobock.de · www.ottobock.de