

---

®Araldit-Giessharzsystem

<b>Araldit®</b>	<b>F</b>	<b>100 GT</b>
<b>Aradur®</b>	<b>HY 905</b>	<b>100 GT</b>
<b>Flexibilisator</b>	<b>DY 040</b>	<b>0 -20 GT</b>
<b>Beschleuniger</b>	<b>DY 061</b>	<b>0.2 - 1 GT</b>
<b>Füllstoff</b>	<b>Quarzmehl</b>	<b>310 - 430 GT</b>

**Flüssiges, heisshärtendes Giessharzsystem zur Herstellung von Isolationsformstoffen mit guten elektrischen und mechanischen Endeigenschaften.**

---

Innenraum-Elektroisolationsteile für Mittel- und Hochspannungs-Anwendungen, wie Stützer, Stützelemente, Durchführungen, Strom- und Spannungswandler sowie Trockentransformatoren

**Anwendungen**

---

Konventioneller Vakuum-Verguss  
Anpassbar an bestehende Aufbereitungsbedingungen

**Verarbeitung**

---

Gute dielektrische und mechanische Endeigenschaften.  
Sehr gute thermische Alterungsbeständigkeit.  
Weitgehend unempfindlich gegen atmosphärische und chemische Einwirkungen.

**Eigenschaften**

<b>Araldit F</b>	Unmodifiziertes, lösungsmittelfreies, flüssiges Epoxidharz auf Basis von Bisphenol A				
Viskosität	bei 25°C	ISO 12058	mPa s	9000 - 12000	
Epoxidzahl		ISO 3001	Eq/kg	5.20 - 5.35	
Dichte	bei 25°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	1.15 - 1.20	
Refraktion	bei 25°C	DIN 53491	--	1.5685 - 1.5720	
Flammpunkt		DIN 51758	°C	> 200	
Dampfdruck	bei 25°C	(Knudsen)	Pa	< 0.01	
	bei 60°C	(Knudsen)	Pa	ca. 1	

<b>Aradur HY 905</b>	Flüssiger, modifizierter Karbonsäure-Anhydridhärter				
Viskosität	bei 25°C	ISO 12058	mPa s	150 - 250	
Dichte	bei 25°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	1.18 - 1.22	
Refraktion	bei 25°C	DIN 53491	--	1.4490 - 1.5030	
Flammpunkt		DIN 51758	°C	150	
Dampfdruck	bei 20°C	(Knudsen)	Pa	ca. 0.3	
	bei 60°C	(Knudsen)	Pa	ca. 50	

<b>Flexibilisator DY 040</b>	Niederviskoses, lösungsmittelfreies Polyglykol				
Viskosität	bei 25°C	ISO12058	mPa s	60 - 90	
Dichte	bei 25°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	1.02 - 1.04	
Refraktion	bei 25°C	DIN 53491	--	1.4450 - 1.4464	
Flammpunkt		DIN 51758	°C	> 100	
Dampfdruck	bei 20°C	(Knudsen)	Pa	ca. 0.03	
	bei 60°C	(Knudsen)	Pa	ca. 1	

<b>Beschleuniger DY 061</b>	Lösungsmittelfreies, tertiäres Amin				
Viskosität	bei 25°C	ISO 12058	mPa s	1000 - 1800	
Dichte	bei 25°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	0.97 - 1.02	
Flammpunkt		DIN 51758	°C	> 100	
Dampfdruck	bei 20°C	(Knudsen)	Pa	ca. 1	
	bei 60°C	(Knudsen)	Pa	ca. 50	

**Bemerkungen** Härter Aradur HY 905 neigt bei tiefen Lagertemperaturen zur Kristallisation. Durch Erwärmen auf 40...80°C und unter Rühren kann er wieder verflüssigt werden.

**Lagerung** Die in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Komponenten sind bei 18-25°C stets gut verschlossen und trocken, möglichst in den Originalgebinden zu lagern. Unter diesen Bedingungen entspricht die Lagerfähigkeit dem auf der Produkte-Etikette angegebenen Verfalldatum. Nach Ablauf dieses Termins darf das Produkt nur nach einer Neuanalyse weiter verarbeitet werden. Angebrochene Gebinde sind sofort nach Gebrauch wieder dicht zu schliessen.  
Gefährliche Zersetzungsprodukte im Brandfall und Abfallbeseitigung siehe materialspezi-fische Sicherheitsdatenblätter (MSDS).

(

## Allgemeine Hinweise zur Aufbereitung von Flüssigharzsystemen

Bei der Verarbeitung von Giessharzsystemen ist eine lange Gebrauchsdauer erwünscht. Alle Komponenten werden in benötigter Menge miteinander bei Raumtemperatur oder nur leicht erhöhter Temperatur sehr gut unter Vakuum vermischt, wobei der intensiven Benetzung des Füllstoffes grosse Bedeutung zukommt. Daraus resultieren u.a.:

- besseres Fliessverhalten und geringere Tendenz zur Lunkerbildung,
- weniger innere Spannungen und somit höhere mechanische Eigenschaften am Objekt,
- verbessertes Teilentladungsverhalten bei Hochspannungs-Anwendungen.

Für das Mischen von mittel- bis hochviskosen Giessharzsystemen und besonders in tieferen Temperaturbereichen empfehlen wir spezielle Dünnschicht-Entgasungs-Rührwerke, bei welchen eine zusätzliche Selbsterwärmung von 10 - 15 °C durch die Friktionsarbeit eintreten kann. Bei niederviskosen Giessharzsystemen sind auch herkömmliche Anker-Rührwerke meist ausreichend.

Bei grösseren Anlagen werden in zwei Vormischern die Einzelkomponenten (Harz, Härter) mit den entsprechenden Füller- und Additivanteilen unter Vakuum aufbereitet und über Dosierpumpen dem Endmischer oder einem Durchlaufmischer zugeführt.

Diese Einzelkomponenten können, je nach Zusammensetzung, bei höheren Temperaturen (ca. 60°C) bis einige Tage gelagert werden. Mittels zeitweisem Aufrühren während der Lagerung ist der Sedimentation der Füllstoffe vorzubeugen.

Anmerkung: Eine Mischung des Beschleunigers mit dem Harz ist nicht beständig; eine Mischung des Beschleunigers mit dem Härter ist unter bestimmten Bedingungen beständig. Für weitere Auskünfte setzen Sie sich bitte mit unserem Verkauf in Verbindung

Im allgemeinen richtet sich die Mischzeit nach Aufbereitungstemperatur, Menge, Mischeinrichtung sowie Anwendungszweck und beträgt 0,5 - 3 Std. Das nötige Vakuum liegt bei 0,5 - 5 mbar. Der Dampfdruck der einzelnen Komponenten ist zu berücksichtigen.

Bei dielektrisch hochbeanspruchten Teilen empfehlen wir die Überprüfung der Qualitätskonstanz und die Vortrocknung der Füllstoffe. Der Feuchtegehalt sollte  $\leq 0,2\%$  betragen

## Systemaufbereitung

Die praktische Gebrauchsdauer der Mischung beträgt ca. 1 Tag bei Temperaturen unter 25°C. Chargen-Mischer werden bei Arbeitsschluss oder aber einmal wöchentlich gereinigt. In Misch- und Dosier-Anlagen werden die Leitungen bei längeren Arbeitsunterbrüchen abgekühlt und mit der Harzkomponente gespült um Sedimentation und/oder unerwünschte Viskositätserhöhungen zu vermeiden, Arbeitsunterbrüche über's Wochenende (ca. 48 Stunden) können ohne Spülen durchgeführt werden, wenn die Leitungen auf Temperaturen unter 18°C gekühlt werden. Bei hochreaktiven Mischungen empfiehlt sich eine tägliche Reinigung mit Flexibilisator DY 040.

Viskositätsaufbau und Gelierzeiten bei div. Temperaturen, siehe Fig.4.1 bzw. Fig.4.4.

## Spezifische Hinweise

### Formtemperatur

Konventionelles Vakuum-Giessverfahren 80 - 100°C

### Entformungszeiten

(je nach Formtemperatur, Volumen des Giesslings und Reaktivität der Mischung)

Konventionelles Vakuum-Giessverfahren 6 - 12 h

### Härtungsbedingungen

Konventionelles Vakuum-Giessverfahren 6h bei 80°C + 10h bei 130°C oder  
6h bei 80°C + 6h bei 140°C

Bei grossen Giesslingen (Exothermie, innere mechanische Spannungen) oder beim Einguss wärmeempfindlicher Aktivteilen ist eine Härtung bei ca. 80°C möglich.

Das Erreichen der vollständigen Vernetzung und der optimalen Endigenschaften muss über relevante Messungen am Objekt selber oder über die Messung der Glasumwandlungstemperatur (Tg) ermittelt werden. Unterschiedliche Gelier- und Härtezyklen in der Verarbeitung können die Vernetzung respektive die Wärmeformbeständigkeit beeinflussen.

Geprüftes System  
 Araldit F / HY 905 / DY 040 / DY 061 / Quarzmehl  
 Mischverhältnis: 100 / 100 / 10 / 1 / 410

## Aufbereitungsviskositäten

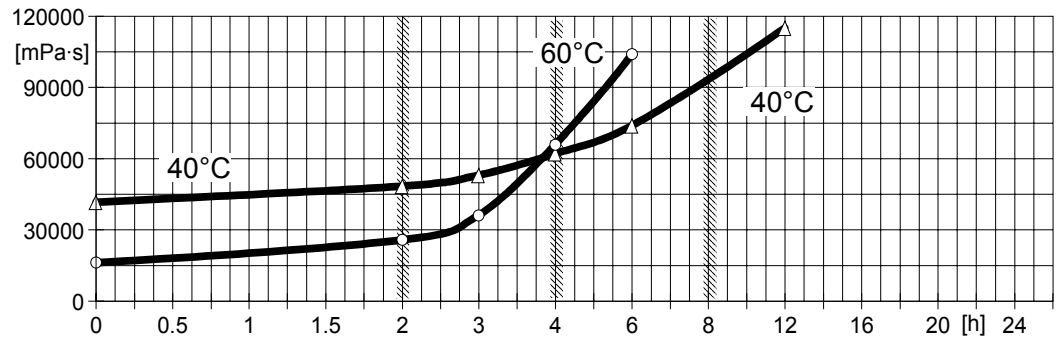


Fig.4.1: **Viskositätsverlauf bei 40 und 60°C** (Messungen mit Rheomat 115)  
 (Schergeschwindigkeit  $D = 10 \text{ s}^{-1}$ )

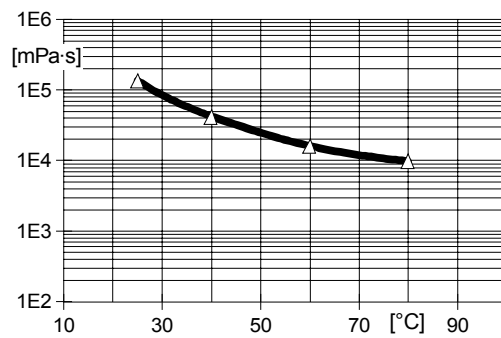


Fig.4.2: **Anfangsviskositäten in Funktion der Temperatur**  
 (Messungen mit Rheomat 115,  $D = 10 \text{ s}^{-1}$ )

## Gelier- und Härtezeiten

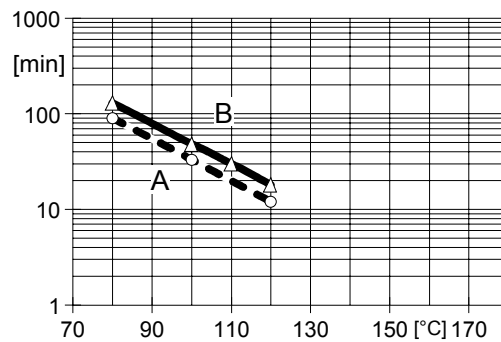


Fig.4.4: **Gelierzeiten in Funktion der Temperatur**  
 (gemessen mittels Gelnormgerät, ISO 9396)  
 A = 1 GT DY 061/ B = 0.5 GT DY 061

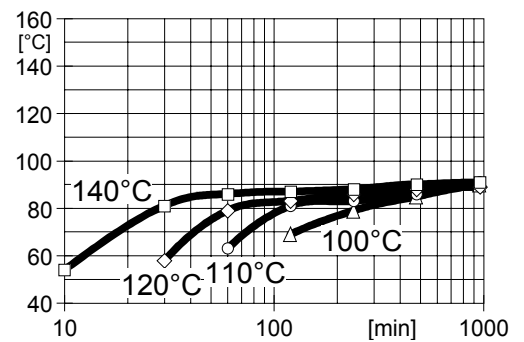


Fig.4.5: **Glasumwandlungstemperatur in Funktion der Härtezeit**  
 bei isothermem Härteverlauf, (ISO 11357-2)

# Mechanische und physikalische Eigenschaften (Richtwerte)

Geprüftes System

Araldit F / HY 905 / DY 040 / DY 061 / Quarzmehl

Mischverhältnis: 100 / 100 / 10 / 1 / 410

Gemessen am Normprüfkörper bei 23°C

Härtung: 6h bei 80°C + 10h bei 130°C

Zugfestigkeit	ISO R 527	MPa	75 - 85
Reissdehnung	ISO R 527	%	0.9 - 1.1
E-Modul aus Zugversuch	ISO R 527	MPa	12000 - 13000
Biegefestigkeit	ISO 178	MPa	25 - 135
Randfaserdehnung	ISO 178	%	1.1 - 1.5
E-Modul aus Biegeversuch	ISO 178	MPa	11600 - 12000
Druckfestigkeit	ISO 604	MPa	140 - 150
Stauchung	ISO 604	%	6 - 7
Schlagzähigkeit	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	10 - 12
Double Torsion Test	CG 216-0/89		
Kritischer Spannungsintensitätsfaktor ( $K_{1C}$ )		MPa·m <sup>1/2</sup>	2.7 - 2.9
Spezifische Bruchenergie ( $G_{1C}$ )		J/m <sup>2</sup>	570 - 620
Wärmeformbeständigkeit nach Martens	DIN 53458	°C	80 - 90
Glasumwandlungstemperatur (DSC)	ISO 11357-2	°C	90 - 100
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	ISO 11359-2		Fig. 5.2
Mittelwert für Bereich: 20 - 60°C		K <sup>-1</sup>	31 - 36·10 <sup>-6</sup>
Wärmeleitfähigkeit in Anlehnung an	ISO 8894-1	W/mK	0.8 - 0.9
Glutbeständigkeit	DIN 53459	Stufe	2b
Brennbarkeit	UL 94		
Schichtdicke: 4 mm		Stufe	HB
Schichtdicke: 12 mm		Stufe	V1
Thermisches Beständigkeitsprofil (TEP)	IEC 60216		Fig.7.1 - 7.2
Temperaturindex (TI): Gewichtsverlust	(20000h/ 5000h)	°C	164 / 187
Klassifizierung der Wärmealterung (20000h)	IEC 60085	Klasse	F
Wasseraufnahme (Prüfkörper: 50x50x4 mm)		ISO 62	0.10 - 0.20
10 Tage bei 23°C		Gew.-%	0.10 - 0.20
60 min bei 100°C		Gew.-%	
			≥ 350
Zersetzungstemperatur (Heizrate: 10 K/min)	TGA	°C	1.80- 1.90
Dichte (Füllstoffgehalt: 66% Gew. %)	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	

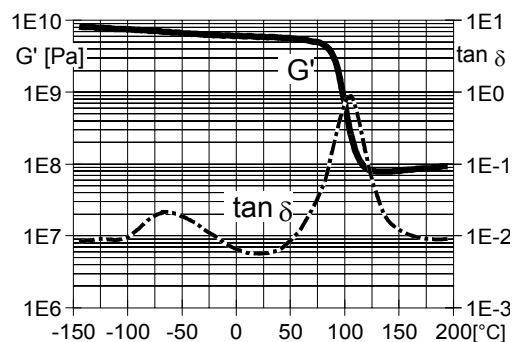


Fig.5.1: **Schubmodul ( $G'$ ) und mechanischer Verlustfaktor ( $\tan \delta$ ) in Funktion der Temperatur**  
(gemessen bei 1 Hz, ISO 6721-7, Verfahren C)

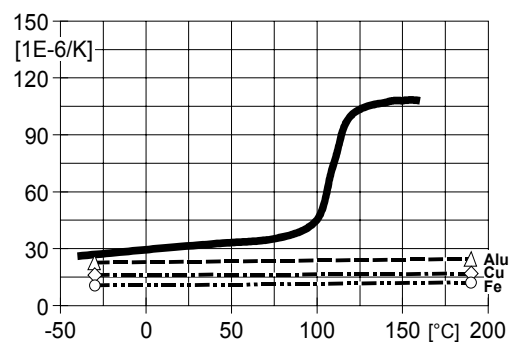


Fig.5.2: **Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient ( $\alpha$ ) in Funktion der Temperatur**  
(Bezugstemperatur: 23°C, ISO 11359-2)

# Elektrische Eigenschaften (Richtwerte)

Geprüftes System  
 Araldit F / HY 905 / DY 040 / DY 061 / Silica  
 Mischverhältnis: 100 / 100 / 10 / 1 / 410

Gemessen am Normprüfkörper bei 23°C  
 Härtung: 6h bei 80°C + 10h bei 130°C

Durchschlagfestigkeit	IEC60243-1	kV/mm	18 – 22
Durchschlagfestigkeit mit eingegossenen Rogowski-Elektroden Schichtdicke: 2 mm	Huntsman Methode	kV/mm	36 - 41
Diffusions-Durchschlagfestigkeit Prüfkörpertemperatur nach Test	DIN/ VDE 0441/1	Klasse °C	HD 2 < 23
HS-Lichtbogenfestigkeit	IEC 61621	s	185 - 195
Kriechwegbildung mit Prüflösung A mit Prüflösung B	IEC 60112	CTI CTI	>600-0.0 >600M-0.0
Elektrolytische Korrosionswirkung	IEC 60426	Stufe	A-1

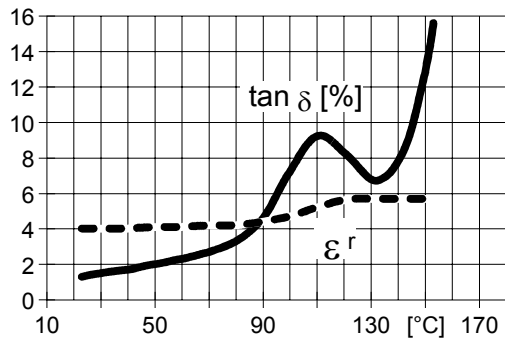


Fig.6.1: **Dielektrischer Verlustfaktor ( $\tan \delta$ ) und Dielektrizitätskonstante ( $\epsilon_r$ ) in Funktion der Temperatur**  
 (Messfrequenz: 50 Hz, IEC 60250/ DIN 53483)

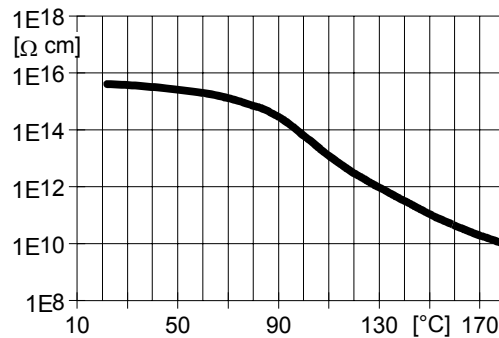


Fig.6.2: **Spezifischer Durchgangswiderstand ( $\rho$ ) in Funktion der Temperatur**  
 (Mess-Spannung: 1000 V, IEC 60093/ DIN 53482)

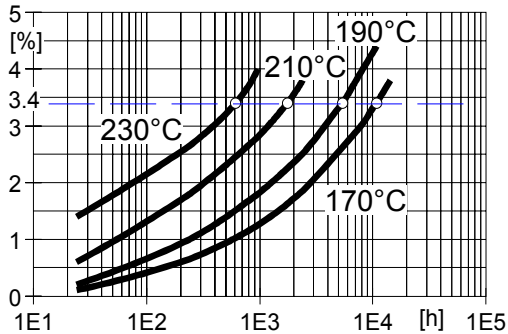


Fig. 7.1: **Gewichtsverlust (Prüfkörper: 50x50x3 mm)**  
(Grenzwert: 3.4%)

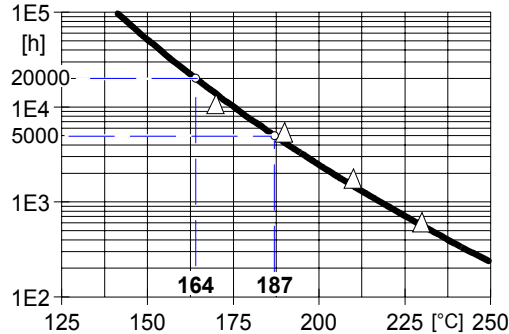


Fig. 7.2: **TI 164 / 187 (Gewichtsverlust: 3.4%)**  
(Araldit F/ HY 905/ DY 040/ DY 061/ SiO<sub>2</sub> 100/ 100/ 20/ 1/ 430 GT)

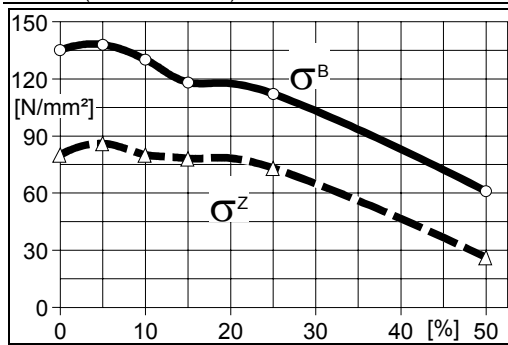


Fig. 7.3: **Zugfestigkeit (σ<sub>z</sub>) (ISO R 527) und Biegefestigkeit (σ<sub>B</sub>) (ISO 178) bei 23°C mit diversen Gew.-Anteilen [%] Flex. DY 040**

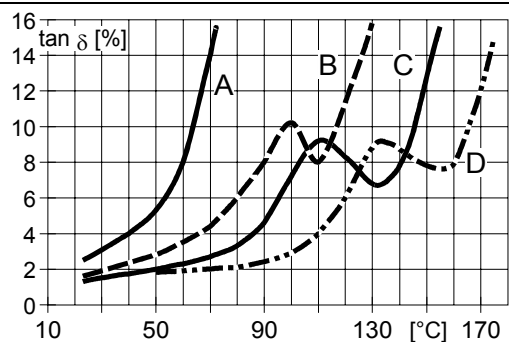


Fig. 7.4: **Dielektrischer Verlustfaktor (tan δ) in Funktion der Temperatur**  
mit A=25, B=20, C=10, D=0 % Flex. DY 040  
(IEC 60250/ DIN 53483, Messfrequenz: 50 Hz)

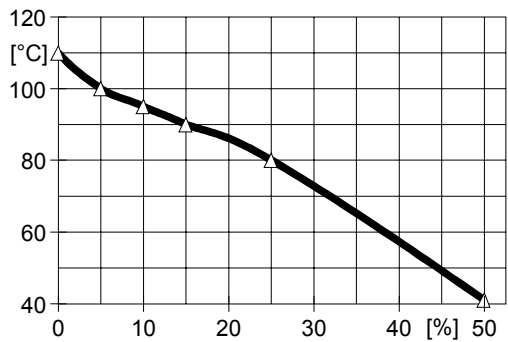


Fig. 7.5: **Glasumwandlungstemperatur (ISO 11357-2) mit diversen Gew.-Anteilen [%] Flex. DY 040**

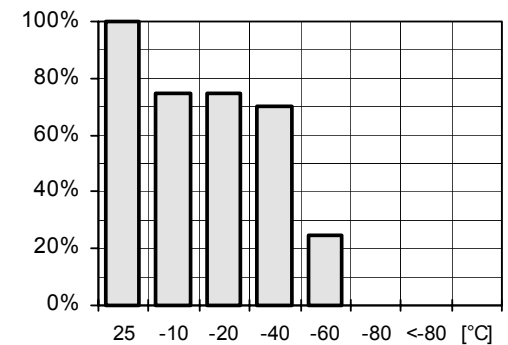


Fig. 7.5: **Rissbeständigkeit / Temperatur Zyklus Test**  
Bestandene Prüflinge (%) in Funktion der Temperatur Stufe  
Mittlere Ausfall-Temperatur: -49°C  
Eingegossene Metalteile mit 2 mm-Radius

# Arbeitshygiene

Beim Umgang mit unseren Produkten sind die gültigen arbeitshygienischen und gesetzlichen Vorschriften zu beachten. Im übrigen verweisen wir auf die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter sowie die Broschüre "Arbeitshygienische Hinweise zur Verarbeitung von Kunststoffprodukten".

## Massnahmen zur Arbeitshygiene

Persönliche Hygiene am Arbeitsplatz	
Schutzkleidung	Überkleider
Handschuhe	obligatorisch
Stulpen	empfohlen, falls Hautkontakt möglich
Schutzbrillen	ja
Filtermasken/Staubmasken	empfohlen
Hautschutz	
Vor Arbeitsbeginn	Schutzcreme für ungeschützte Partien
Nach jeder Hautreinigung	Schutzcreme bzw. Nährcreme
Behandlung verschmutzter Hautpartien (Spritzer)	Abtupfen mit saugfähigem Papier; Waschen mit warmem Wasser und alkalifreier Seife; keine Lösungsmittel, Wegwerfhandtücher
Massnahmen zur Reinhaltung des Arbeitsplatzes	Helles Papier als Arbeitsunterlage; Wegwerfgefässe
Beseitigung von verschüttetem Material	Aufnehmen mit Sägemehl, Putzfäden oder -lappen; Abfallkübel mit Plastikauskleidung
Ventilation: im Arbeitsraum am Arbeitsplatz	3...5malige Lüfterneuerung pro Stunde Lokale Absaugvorrichtung; Vermeidung der Inhalation von Dämpfen

## Erste Hilfe

Versehentlich in die **Augen** gelangte Spritzer von Arbeitsstoffen sofort unter fliessendem Wasser während 10 - 15 Minuten auswaschen. Darauf in allen Fällen den Arzt aufsuchen. Spritzer auf der **Haut** abtupfen, waschen und Reinigungscreme auftragen. Bei stärkerer Irritation oder Verätzung den Arzt konsultieren. Verschmutzte Kleidungsstücke sofort wechseln. Durch **Inhalation** Geschädigte sofort an die frische Luft bringen und ärztliche Hilfe anfordern.  
In allen Zweifelsfällen: Ärztliche Hilfe anfordern!

## Bemerkung

Araldit® und Aradur® sind eingetragene Warenzeichen von Huntsman LLC oder eines verbundenen Unternehmens von Huntsman LLC in einem oder mehreren, aber nicht allen Ländern.

Huntsman LLC  
® Registered trademark



Unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche erfolgt nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse. Sie befreit Sie jedoch nicht von der eigenen Prüfung der von uns gelieferten Produkte auf deren Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung der Produkte erfolgen ausserhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschliesslich in Ihrem Verantwortungsbereich. Etwa bestehende Schutzrechte Dritter sind zu berücksichtigen. Wir gewährleisten die einwandfreie Qualität unserer Produkte nach Massgabe unserer Allgemeinen Verkaufs- und Lieferungsbedingungen.