

---

® Araldit-Giessharzsystem

<b>Araldit®</b>	<b>CW 229</b>	<b>100 GT</b>
<b>Aradur®</b>	<b>HW 229-1</b>	<b>100 GT</b>

**Flüssiges, naturfarbiges, heisshärtendes, mit mechanisch verstärkenden Füllstoffen vorgefülltes Zweikomponenten-Epoxid-Giessharzsystem mit ausgezeichneter Rissbeständigkeit**

---

Innenraum-Isolation für Isolatoren, Konstruktionsteile, Durchführungen, Mess- und Verteiltransformatoren, Schalterteile und Isolationszwecke aller Art

**Anwendungen**

---

Automatisches Druckgeliervverfahren (ADG)  
Konventioneller Vakuumverguss  
Füllstoff wenig abrasiv

**Verarbeitung**

---

Hochwertige mechanische und elektrische Grundeigenschaften  
Niedriger Wärmeausdehnungskoeffizient, hohe Rissfestigkeit und Temperaturschock-Beständigkeit  
Hervorragend geeignet für den Umguss von grossen Metallteilen

**Eigenschaften**

---

**Ausgabe:** Mai 2004  
Ersetzt Ausgabe: April 2004

# Produktbeschreibung

(Richtwerte)

Flüssiges, vorgefülltes, lösungsmittelfreies, braunes Epoxydharz auf Basis von Bisphenol A

<b>Araldit CW 229</b>	Viskosität	bei 25°C	ISO 12058	Pa*s	80 - 200
		bei 40°C	DIN 53019	Pa*s	8 - 20
	Epoxidzahl		ISO 3001	Eq/kg	2.20 - 2.35
	Dichte	bei 25°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	1.75 - 1.80
	Füllstoffgehalt			Gew. %	55 - 58
	Flammpunkt		ISO 1523	°C	180
	Dampfdruck	bei 20°C bei 60°C	(Knudsen) (Knudsen)	Pa Pa	ca. 10 <sup>-3</sup> ca. 5.10 <sup>-2</sup>

Flüssiger, formulierter, vorgefüllter und vorbeschleunigter Anhydridhärter

<b>Aradur HW 229-1</b>	Viskosität	bei 25°C	ISO 12058	Pa*s	7 - 20
		bei 40°C	DIN 53019	Pa*s	1,5 - 8
	Dichte	bei 25°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	1.90 - 2.00
	Füllstoffgehalt			Gew. %	62 - 65
	Flammpunkt		ISO 1523	°C	140
	Dampfdruck	bei 20°C bei 60°C	(Knudsen) (Knudsen)	Pa Pa	ca. 2.10 <sup>-2</sup> ca. 5

## Bemerkungen

Alle vorgefüllten Produkte neigen in gewissem Mass zur Füllstoff-Sedimentation. Wir empfehlen ein sorgfältiges Aufrühren vor jeder Teilentnahme oder den Einsatz der Gesamtmenge pro Gebinde.

## 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 Produkt-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.

Informationen zu den Zersetzungsprodukten im Brandfall und zur Abfallbeseitigung sind in den materialspezifischen Sicherheitsdatenblättern (MSDS) enthalten.

### Allgemeine Hinweise zur Aufbereitung von vorgefüllten Flüssigharzsystemen

Bei der Verarbeitung von Giessharzsystemen ist ganz allgemein eine lange Gebrauchsdauer erwünscht. Vorgefüllte Komponenten ermöglichen verkürzte Aufbereitungszeiten. Harz- und Härterkomponente werden in benötigter Menge miteinander bei leicht erhöhter Temperatur (bis ca. 60°C) unter Vakuum homogenisiert. Für das Mischen von mittel- und hochviskosen Giessharzsystemen und besonders in tieferen Temperaturbereichen empfehlen wir spezielle Dünnschicht-Entgasungsrührwerke, bei welchen eine zusätzliche Selbsterwärmung von 10-15 °C durch die Friktionsarbeit eintreten kann. Gemischt wird je nach Menge, Misch-Einrichtung, Misch-Temperatur und Anwendungszweck ca. 2 h bei 1-8 mbar im Vakuum.

Die vorgefüllten Komponenten, die im entsprechenden Mischungsverhältnis abgepackt sind, werden gebündelweise eingesetzt. Die Gebinde sind wegen möglicher Sedimentation der Füllstoffe vollständig zu entleeren. Bei Teilentnahmen müssen vorgängig die Komponenten bei einer Temperatur von 50-60°C im Gebinde homogenisiert werden. Zur Verhinderung von Lufteinschlüssen beim Einfüllen der Komponenten in die Vorratsbehälter empfehlen wir die gleichen Vorwärmtemperaturen. Bei der Verarbeitung in automatischen Misch- und Dosieranlagen werden beide Komponenten in den Vorratsbehältern bei geeigneter Temperatur durch Rühren unter Vakuum (mind. 45 min und ca. 2 mbar) entlüftet und homogenisiert. Anschliessend kann über den mechanischen oder statischen Durchlaufmischer das fertige Giessharzsystem entnommen werden. Durch kurzes Aufrühren von Zeit zu Zeit ist der Sedimentation der Füllstoffe vorzubeugen.

Mit modernen Misch- und Dosieranlagen kann direkt in die Vakuumkammer oder beim automatischen Druckgelier-Verfahren (ADG-Verfahren) direkt in die Giessform vergossen werden. Über Ringleitungen können sogar mehrere Giesssstationen versorgt werden.

Die praktische Gebrauchsdauer der Mischung beträgt ca. 2-3 Tage 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 Viskositäts erhöhungen zu vermeiden, Arbeitsunterbrüche über das Wochenende (ca. 48 Stunden) können ohne Spülen durchgeführt werden, wenn die Leitungen auf Temperaturen unter 18°C gekühlt werden. Viskositätsaufbau und Gelierzeiten bei diversen Temperaturen, siehe Fig.4.1 bzw. Fig.4.4.

## Spezifische Hinweise

### Formtemperatur

ADG-Verfahren	130 - 160°C
Konventionelles Vakuum-Giessverfahren	70 - 100°C

### Entformungszeiten (je nach Formtemperatur und Volumen des Giesslings)

ADG-Verfahren	10 - 40 min
Konventionelles Vakuum-Giessverfahren	4 - 8 h

### Härtungsbedingungen (minimale Nachhärtung)

ADG-Verfahren	4h bei 140°C
Konventionelles Vakuum-Giessverfahren	8h bei 130°C

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

## Aufbereitungs- viskositäten

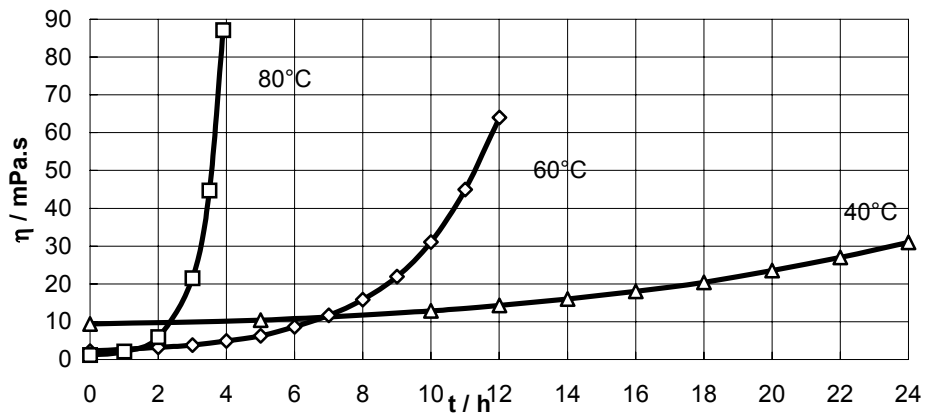


Fig.4.1: **Viskositätsverlauf bei 40, 60 und 80°C** (Messungen mit Rheomat 260, MS 125)  
(Schergeschwindigkeit  $D = 10s^{-1}$ )

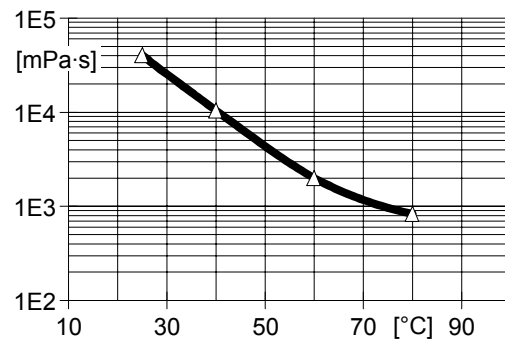


Fig.4.2: **Anfangsviskositäten in Funktion der Temperatur**  
(Messungen mit Rheomat 115;  $D = 10s^{-1}$ )

## Gelie- und Härtezeiten

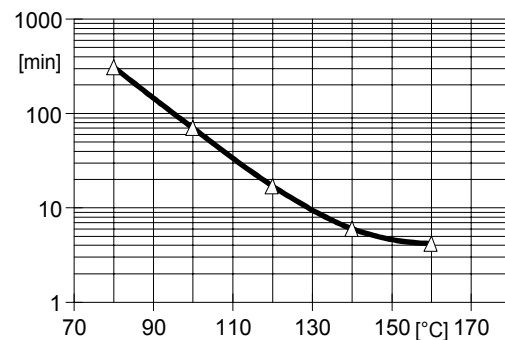


Fig.4.4: **Geliezeiten in Funktion der Temperatur**  
(Messungen: Gelnormgerät / ISO 9396)

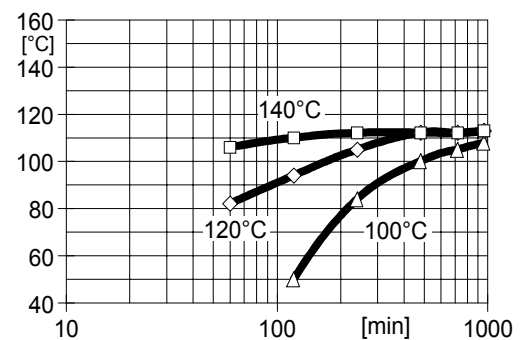


Fig.4.5: **Glasumwandlungstemperatur  $T_g$  in Funktion der Härtezeit**  
(Messungen mit DSC / ISO 11357-2)

# Mechanische und physikalische Eigenschaften

(Richtwerte)

Gemessen am Normprüfkörper bei 23°C  
Härtung: 10h bei 80°C + 10h bei 140°C

Zugfestigkeit	ISO 527	MPa	80 - 90
Reissdehnung	ISO 527	%	1.3 - 1.5
E-Modul aus Zugversuch	ISO 527	MPa	10000-11000
Biegefestigkeit bei 23°C	ISO 178	MPa	120 - 130
(siehe Fig.7.6) bei 80°C	ISO 178	MPa	100 - 110
Randfaserdehnung bei 23°C	ISO 178	%	1.4 - 1.6
bei 80°C	ISO 178	%	2.2 - 2.4
E-Modul aus Biegeversuch bei 23°C	ISO 178	MPa	9600 - 10000
Druckfestigkeit	ISO 604	MPa	170 - 190
Stauchung	ISO 604	%	11 - 14
Schlagzähigkeit	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	9 - 11
Double Torsion Test	CG 216-0/89		
Kritischer Spannungsintensitätsfaktor (K <sub>IC</sub> )		MPa·m <sup>1/2</sup>	2.8 - 3.0
Spezifische Bruchenergie (G <sub>IC</sub> )		J/m <sup>2</sup>	670 - 750
Wärmeformbeständigkeit nach Martens	DIN 53458	°C	100 - 110
nach HDT	ISO 75	°C	105 - 115
Glasumwandlungstemperatur (DSC)	ISO11357-2	°C	110 - 120
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	ISO 11359-2		Fig.5.2
Mittelwert für Bereich: 20 - 80°C		K <sup>-1</sup>	27 - 30·10 <sup>-6</sup>
Wärmeleitfähigkeit in Anlehnung an	ISO 8894-1	W/mK	0.65 - 0.75
Brennbarkeit (Brenn-Zeit/-Länge)	ISO 1210	s/mm	57 / 11
Brennbarkeit	UL 94		
Schichtdicke: 4 mm		Stufe	HB
Schichtdicke: 12 mm		Stufe	V1
Thermisches Beständigkeitsprofil (TEP)	DIN/ IEC 60216		Fig.7.1 - 7.4
Temperaturindex (TI): Gewichtsverlust (20000h/ 5000h)	°C		TI 186 / 210
Temperaturindex (TI): Biegefestigkeit (20000h/ 5000h)	°C		TI 201 / 234
Klassifizierung der Wärmealterung (20000h)	IEC 60085	Klasse	H
Thermisches Beständigkeitsprofil RTI: Biegefestigkeit	UL 746B	°C	200
geprüft und registriert von UL mit gelber Karte			
Wasseraufnahme (Prüfkörper: 50x50x4 mm)	ISO 62		
10 Tage bei 23°C		Gew.-%	0.10 - 0.20
60 min bei 100°C		Gew.-%	0.10 - 0.20
Zersetzungstemperatur (Heizrate: 10 K/min)	TGA	°C	400
Dichte (Füllstoffgehalt: 60 Gew.-%)	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	1.80 - 1.90

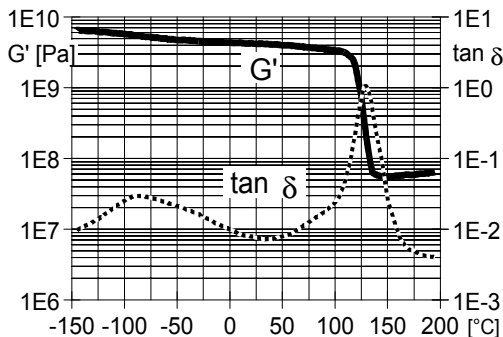


Fig.5.1: **Schubmodul (G') und mechanischer Verlustfaktor (tan  $\delta$ ) in Funktion der Temperatur**  
(ISO 6721-7/ DIN 53445, Methode C, Frequenz 1Hz)

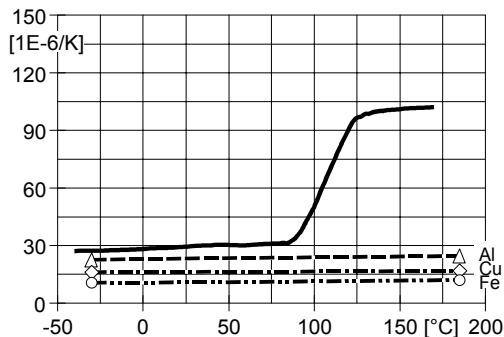


Fig.5.2: **Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient ( $\alpha$ ) in Funktion der Temperatur**  
(ISO 11359-2/ Bezugstemperatur: 23°C)

# Mechanische und physikalische Eigenschaften

Zugscherfestigkeit in Funktion der Temperatur und Oberflächebehandlung.

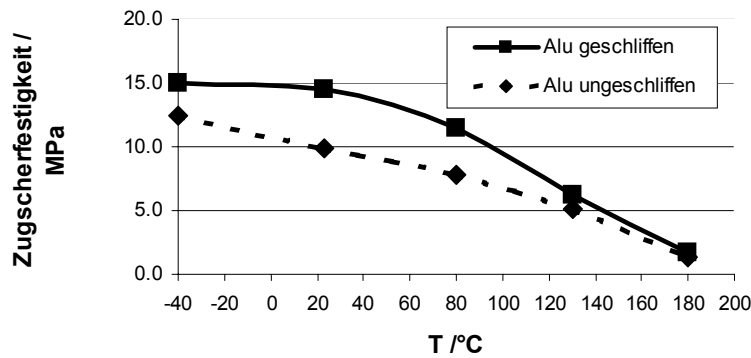


Fig.6.0: Zugscherfestigkeit (MPa) in Funktion der Temperatur und Oberflächenbehandlung (T/°C)

## Elektrische Eigenschaften

(Richtwerte)

Gemessen am Normprüfkörper bei 23°C  
 Härtung: 10h bei 80°C + 10h bei 140°C

**Werden elektrisch belastete Bauteile unter erschwerten klimatischen Bedingungen (vergleiche IEC 60932) eingesetzt, so ist eine Klimaprüfung der gesamten Anlage unter maximaler Betriebsspannung notwendig.**

Durchschlagfestigkeit	IEC 60243-1	kV/mm	18 - 22
Diffusions-Durchschlagfestigkeit Prüfkörpertemperatur nach Test	DIN VDE 0441-1	Klasse °C	HD 2 ≤ 23
HS-Lichtbogenfestigkeit	IEC 61621	s	93 - 125
Kriechwegbildung mit Prüflösung A mit Prüflösung B	IEC 60112	CTI CTI	> 600-0.0 --
Elektrolytische Korrosionswirkung	IEC 60426	Stufe	A-1

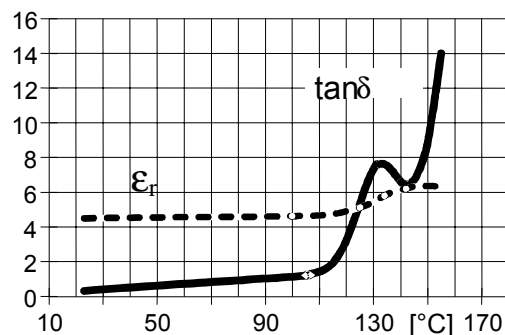


Fig.6.1: Verlustfaktor ( $\tan \delta$ ) und Dielektrizitätskonstante ( $\epsilon_r$ ) in Funktion der Temperatur

(Messfrequenz: 50 Hz / IEC 60250)

Huntsman Advanced Materials Mai 2004

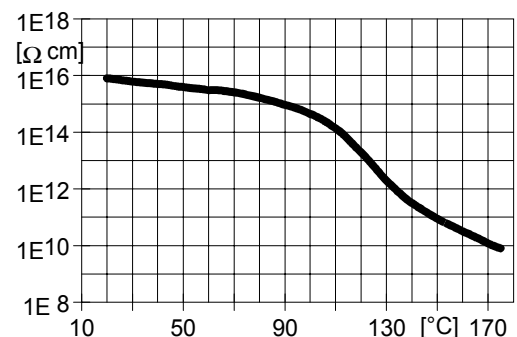


Fig.6.2: Spezifischer Durchgangswiderstand ( $\rho$ ) in Funktion der Temperatur

(Mess-Spannung: 1000 V, IEC 60093)

Araldit CW 229/ HW 229-1

# Spezielle Eigenschaften und Werte

(Richtwerte)

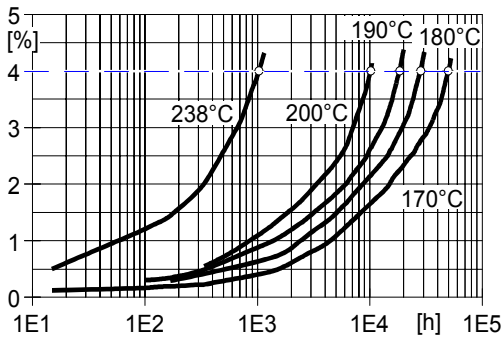


Fig. 7.1: **Gewichtsverlust**  
(Prüfkörper: 50x50x3 mm, Grenzwert: 4.0%)

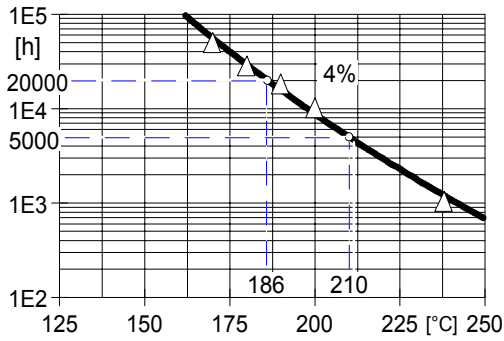


Fig. 7.2: **Temperatur Index 186 / 210**  
(Gewichtsverlust)

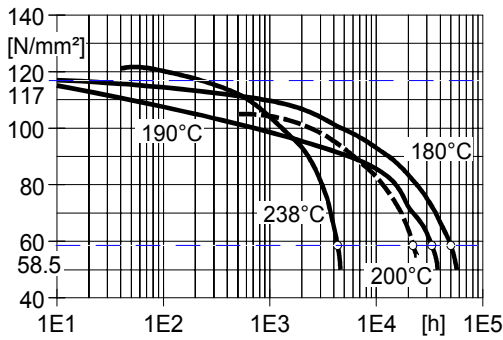


Fig. 7.3: **Abfall der Biegefestigkeit**  
(Grenzwert: 50%, ISO 178)

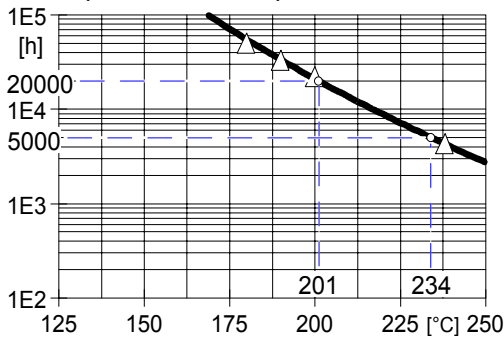


Fig. 7.4: **Temperatur Index 201 / 234**  
(Biegefestigkeit)

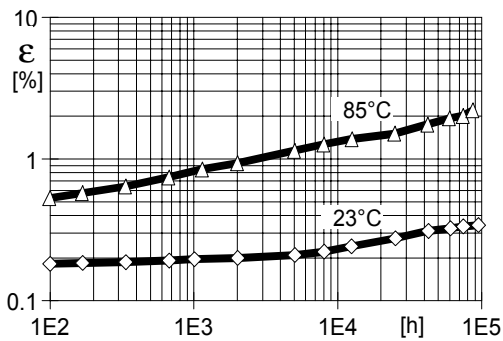


Fig. 7.5: **Zeitstand-Zugversuch**  
(Zugbelastung 20 MPa, ISO 899/ DIN 53444)

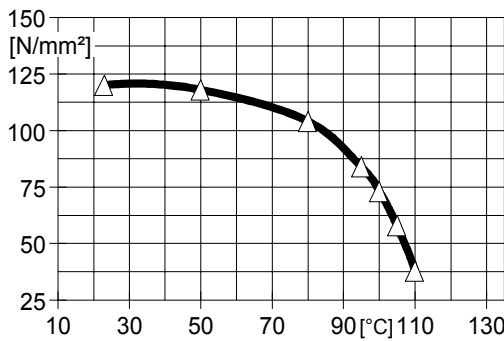
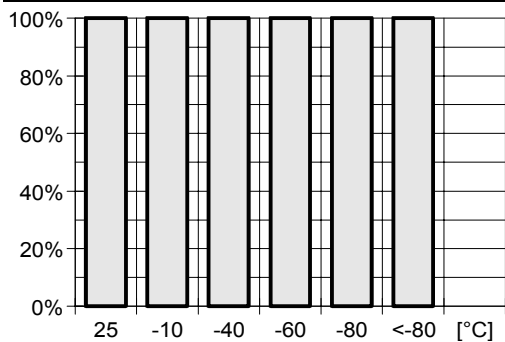


Fig. 7.6: **Biegefestigkeit in Funktion der Temperatur**  
(gemessen am Normprüfkörper, ISO 178)

**Thermisches Beständigkeitsprofil nach IEC 60216**

**Mechanische Werte**



Gas	Menge (ppm)	Temperatur-Wechselbeständigkeit und Verbrennungsprodukte
CO <sub>2</sub>	21000	
CO	5400	
H <sub>2</sub> S	<3	
NH <sub>3</sub>	<3	
HCOH	<5	
HCl	<10	
CH <sub>2</sub> CHCN	<20	
SO <sub>2</sub>	<5	
NO + NO <sub>2</sub>	<5	
HCN	<8	
HBr	<5	
HF	<5	

Fig.7.7: **Rissbeständigkeit im Temperatur-Wechsel-Test**  
 Bestandene Prüflinge (%) = f (Temp. Stufe)  
 Kein Riss registriert bis -80°C  
 Eingegossene Metallteile, Kantenradius 1mm

Fig. 7.8: **Verbrennungsprodukte**  
 gemäss CEI 20-37, Teil 2  
 geprüft durch IMG, Mailand, Italien  
 Vollständiger Test auf Anfrage

## 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.

---