



REHAU[®]

Unlimited Polymer Solutions



POLYMETHYLMETHACRYLAT (RAU-PMMA)

MATERIALMERKBLATT AV0350

Chemischer Aufbau

RAU-PMMA ist ein Polymerisat auf Grundlage von Methacrylsäure-methylester mit einem Molekulargewicht M_w von 100.000 bis 150.000.

Durch Abmischung sowie durch Pfropf- oder Co-Polymerisation mit elastifizierenden Komponenten entstehen schlagzähe RAU-PMMA-Typen.

Kennzeichnende Eigenschaften

- Ausgezeichnete Lichtdurchlässigkeit
- Hervorragende Witterungs- und Alterungsbeständigkeit
- Hohe Oberflächenhärte und Kratzfestigkeit
- Gute Zug- und Biegefestigkeit
- Relativ niedrige Schlagzähigkeit bei unmodifizierten Typen
- Gute elektrische Eigenschaften
- Geschmack- und geruchlos, physiologisch unbedenklich

Mechanische Eigenschaften

(siehe Tabelle 1)

Im Vergleich zu anderen Thermoplasten ist RAU-PMMA ein harter und spröder Werkstoff mit hohen Zug-, Druck- und Biegefestigkeiten. Die mechanischen Eigenschaften verändern sich im Bereich von -40 °C bis $+70\text{ °C}$ nicht wesentlich.

Für die Dimensionierung von Bauteilen aus RAU-PMMA, die für eine längere Zeit eine bestimmte Kraft aufzunehmen haben oder bis zum Bruch bzw. zu einer bestimmten Grenzdehnung beansprucht werden sollen, ist die Kenntnis des Zeitstandsverhaltens (nach DIN 53444) ausschlaggebend bzw. erforderlich. (Abb. 1). Im technischen Einsatz soll die in diesem Diagramm wiedergegebene Schadenslinie nicht überschritten werden.

Das Zeitdehnungsverhalten entspricht dem anderer harter Thermoplaste und ist von der Temperatur und evtl. vorhandenen rissbildungsfördernden Stoffen abhängig. Oberhalb 60 °C verschlechtert sich das Zeitdehnungsverhalten schnell.

Im Vergleich zu anderen Kunststoffen ist die sehr hohe Kratzfestigkeit hervorzuheben.

Thermische Eigenschaften

(siehe auch Tabelle 1)

Bei RAU-PMMA als einem amorphen Werkstoff liegen die Erweichungstemperaturen, abhängig vom Molekulargewicht und damit von der entsprechenden Type, zwischen 70 und 100 °C . Der Einsatz knapp unter der Erweichungstemperatur führt nicht zu einer Änderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften. Die max. zulässige Gebrauchstemperatur für Artikel ist abhängig von der mechanischen Belastung, der Wanddicke, der Gestaltung des Teiles etc.

Hervorzuheben ist, dass die Transparenz und der Hochglanz selbst bei längerer thermischer Beanspruchung nicht beeinträchtigt wird.

Die Versprödungstemperatur bei RAU-PMMA liegt unter -40 °C .

Elektrische Eigenschaften

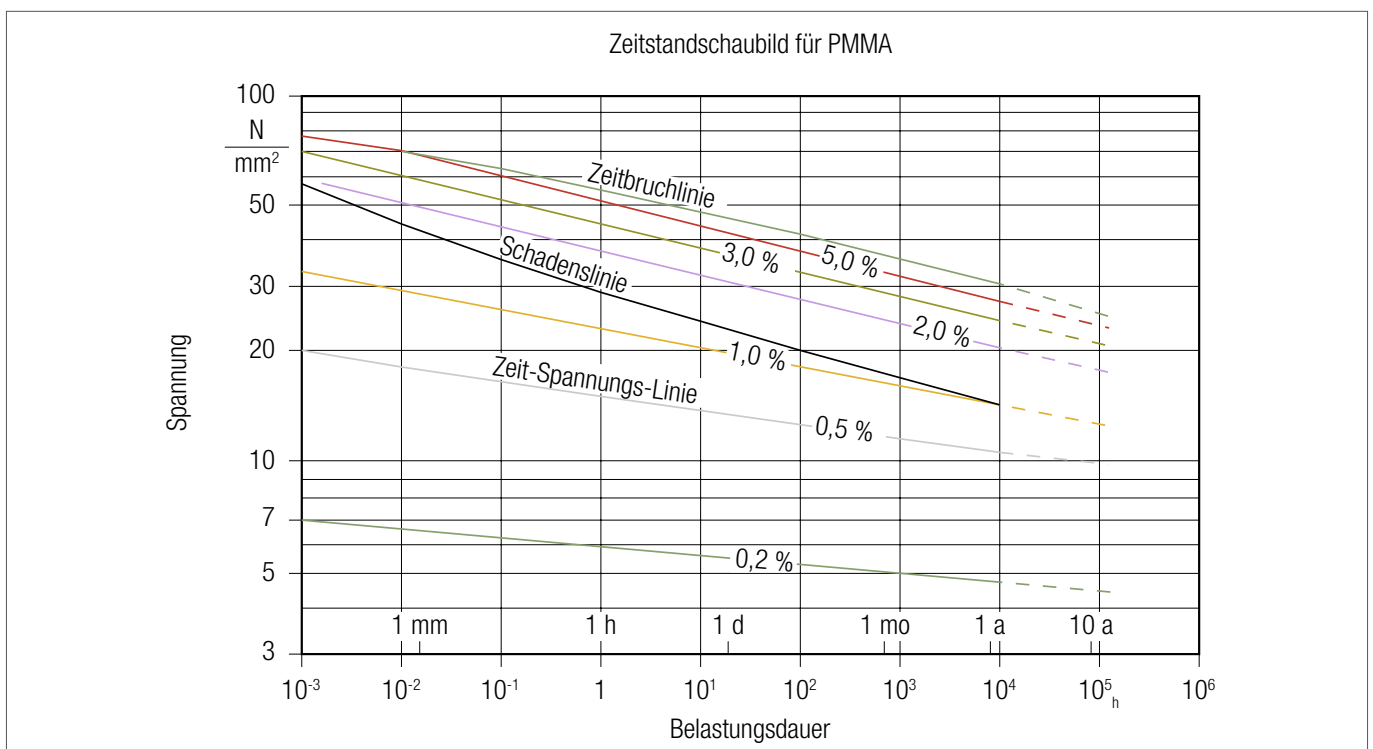
(siehe Tabelle 1)

Bemerkenswert sind die guten Isoliereigenschaften, die hohe Durchschlagsfestigkeit und die hohe Kriechstromfestigkeit von Artikeln aus RAU-PMMA. Die guten elektrischen Isoliereigenschaften werden durch Wasseraufnahme nur wenig beeinflusst.

Aufgrund des hohen Oberflächenwiderstandes fließen elektrische Ladungen nur sehr langsam ab, was zu einer elektrostatischen Aufladung der Oberfläche – und damit u.a. zu Staubanziehung – führen kann. Durch Behandlung der Oberfläche mit einem Antistatikum kann diese Erscheinung für einen gewissen Zeitraum vermieden werden. Die Behandlung ist danach zu wiederholen.

Optische Eigenschaften

RAU-PMMA ist von Natur aus glasklar und farblos. Die Lichtdurchlässigkeit im sichtbaren Bereich liegt bei 92% , d.h. Absorptionsverluste sind selbst bei großen Wandstärken vernachlässigbar.



Chemische Beständigkeit

(siehe Tabelle 1)

RAU-PMMA ist bei Raumtemperatur beständig gegen aliphatische Kohlenwasserstoffe, mineralische, pflanzliche und tierische Öle, Laugen, sowie schwache Säuren.

Durch Alkohole quellen Formteile aus RAU-PMMA an.

Aromaten, wie die meisten technischen Lösungsmittel lösen RAU-PMMA auf.

Die Wasseraufnahme von RAU-PMMA liegt bei Raumtemperatur und 50 % Luftfeuchtigkeit bei 0,8 %. Eine Einwirkung von Wasser führt erst ab Temperaturen von 50-70 °C – je nach Materialtype – zu einer Schädigung des Materials.

Witterungs- und Alterungsbeständigkeit

RAU-PMMA besitzt eine ausgezeichnete Witterungsbeständigkeit, die von keinem anderen Thermoplasten erreicht wird.

Jahrelange Bewitterungen in den verschiedensten Klimata haben weder Vergilbung, Trübung, Veränderungen der Oberfläche noch wesentliche Änderungen der mechanischen Eigenschaften hervorgerufen.

Brennverhalten

RAU-PMMA brennt mit nicht rußender Flamme. Bei der Verbrennung entstehen keine schädlichen Zersetzungsprodukte.

Physiologisches Verhalten

RAU-PMMA ist gesundheitlich unbedenklich. Gegen die Verwendung bei der Herstellung von Bedarfsgegenständen im Sinne des Lebensmittelgesetzes bestehen keine Bedenken.

Einfärbbarkeit

RAU-PMMA ist als Naturmaterial glasklar. Es sind deshalb praktisch alle durchsichtigen, durchscheinenden und gedeckten Farbtöne einstellbar.

Konfektion und Nachbearbeitung

Teile aus RAU-PMMA lassen sich gut spanend bearbeiten. Es können die aus der Leichtmetall- und Holzverarbeitung bekannten Maschinen verwendet werden.

Spannungsarme Formteile können ohne Vorbehandlung bedruckt oder lackiert werden.

Zum Verschweißen von RAU-PMMA eignet sich Warmgas-Hochfrequenz- und Ultraschallschweißen.

Typenübersicht

Neben der aufgeführten Standardtype können Typen mit folgenden besonderen Eigenschaften angeboten werden:

- Höhere Dauergebrauchstemperatur
- Schlagzähere Einstellung
- UV-durchlässig
- UV-absorbierend

Anwendungen

Wegen seiner ausgezeichneten Licht- und Witterungsbeständigkeit, der hervorragenden Transparenz und der hohen Oberflächenhärte ist RAU-PMMA der ideale Werkstoff für Leuchtenabdeckungen, Lichtkuppeln, Reflektoren für Signaleinrichtungen usw.

RAU-PMMA wird weiterhin für transparente Abdeckungen an Schaltkästen und bedruckte Radiokonsolen eingesetzt.

Weitere charakteristische Anwendungen sind:

optische Linsen, Haushaltsgeräte und Zeichengeräte, Kfz-Rückleuchtenabdeckungen.

Tabelle 1: Mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften

Eigenschaften	Prüfvorschrift	Maßeinheit	RAU-PMMA
Dichte (Eintauchverfahren)	ISO 1183-1/A	g/cm ³	1,18
Zugfestigkeit	ISO 527-1	MPa	68-76
Bruchdehnung	ISO 527-1	%	2,5-4,5
Biegefestigkeit	ISO 178	MPa	100-115
Charpy-Schlagzähigkeit bei 23 °C	ISO 179-1/1eU	kJ/m ²	18-22
Charpy-Kerbschlagzähigkeit bei 23 °C	ISO 179-1/1eA	kJ/m ²	2-3
Zug-E-Modul	ISO 527-1	MPa	3300
Kugeleindruckhärte	ISO 2039/1	MPa	170-200
Brechungsindex	ISO 489	–	1,492
Lichtdurchlässigkeit	–	%	92
Vicat-Erweichungstemperatur (Verfahren B50)	ISO 306 (in Öl)	°C	76-104
max. Gebrauchstemperatur	–	°C	65-95
Linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient (23 °C bis –80°C)	ISO 11359-2	K ⁻¹	7·10 ⁻⁵
Stationärer Wärmedurchlasswiderstand	ISO 8302	W/Km	0,18
Oberflächenwiderstand	IEC 60093	Ohm	10 ¹⁵
Dielektrischer Verlustfaktor tan δ bei 50 Hz	IEC 60250	–	0,06
Spez. Durchgangswiderstand	IEC 60093	Ohm × cm	10 ¹⁵

Tabelle 2: Chemische Beständigkeit

Reagenz	RAU-PMMA
Aceton	–
Ether	–
Ethylacetat	–
Alkohol bis 30 %	×
Alkohol konz.	–
Alleskleber	–
Ammoniak	+
Benzin	×
Benzol	–
Bier	+
Chlorkohlenwasserstoff	–
Dekalin	×
Fette und Öle	×
Fleckenwasser	–
Frigen	×
Gummiweichmacher	×
Kaffee	+
Kali-Natronlauge	+
Likör	×
Milch	+
Petroleum	×
Pril, P 3	+
Salpetersäure bis 20 %	+
Salzsäure	–
Schwefelsäure bis 30%	+
Terpentin	+
Terpentin-Ersatz	×
Toluol	–
Weich-PVC	–

Zeichen-Erklärung:

+ = beständig

× = bedingt beständig

– = unbeständig

Die Unterlage ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben vorbehalten.

Unsere anwendungstechnische Beratung in Wort und Schrift beruht auf Erfahrung und erfolgt nach bestem Wissen, gilt jedoch als unverbindlicher Hinweis. Außerhalb unseres Einflusses liegende Arbeitsbedingungen und unterschiedliche Einsatzbedingungen schließen einen Anspruch aus unseren Angaben aus.

Wir empfehlen zu prüfen, ob sich das REHAU Produkt für den vorgesehenen Einsatzzweck eignet. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung der Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Sollte dennoch eine Haftung in Frage kommen, richtet sich diese ausschließlich nach unseren Lieferungs- und Zahlungsbedingungen, einsehbar unter www.rehau.de/LZB. Dies gilt auch für etwaige Gewährleistungsansprüche, wobei sich die Gewährleistung auf die gleichbleibende Qualität unserer Produkte entsprechend unserer Spezifikation bezieht.

REHAU VERKAUFSBÜROS

AE: Middle East, Tel.: +9714 8835677, dubai@rehau.com **AR: Buenos Aires**, Tel.: +54 11 489860-00, buenaosaires@rehau.com **AT: Linz**, Tel.: +43 732 381610-0, linz@rehau.com **Wien**, Tel.: +43 2236 24684, wien@rehau.com **AU: Adelaide**, Tel.: +61 8 82990031, adelaide@rehau.com **Brisbane**, Tel.: +61 7 55271833, brisbane@rehau.com **Melbourne**, Tel.: +61 3 95875544, melbourne@rehau.com **Perth**, Tel.: +61 8 94564311, perth@rehau.com **Sydney**, Tel.: +61 2 87414500, sydney@rehau.com **BA: Sarajevo**, Tel.: +387 33 475-500, sarajevo@rehau.com **BE: Brüssel**, Tel.: +32 16 3999-11, bruxelles@rehau.com **BG: Sofia**, Tel.: +359 2 89204-71, sofia@rehau.com **BR: Arapongas**, Tel.: +55 43 3152 2004, arapongas@rehau.com **Belo Horizonte**, Tel.: +55 31 33097737, belohorizonte@rehau.com **Caxias do Sul**, Tel.: +55 54 32146606, caxias@rehau.com **Mirassol**, Tel.: +55 17 32535190, mirassol@rehau.com **Recife**, 51030-320 Bairro-Boa viagem-Recife-PE, Tel.: +55 81 32028100 **Sao Paulo**, Tel.: +55 11 461339-22, saopaulo@rehau.com **BY: Minsk**, Tel.: +375 17 2450209, minsk@rehau.com **CA: Moncton**, Tel.: +1 506 5382346, moncton@rehau.com **Montreal**, Tel.: +1 514 9050345, montreal@rehau.com **St. John's**, Tel.: +1 709 7473909, stjohns@rehau.com **Toronto**, Tel.: +1 905 3353284, toronto@rehau.com **Vancouver**, Tel.: +1 604 6264666, vancouver@rehau.com **CH: Bern**, Tel.: +41 31 7202-120, bern@rehau.com **Vevey**, Tel.: +41 21 94826-36, vevey@rehau.com **Zürich**, Tel.: +41 44 83979-79, zuerich@rehau.com **CL: Santiago**, Tel.: +56 2 540-1900, santiago@rehau.com **CN: Guangzhou**, Tel.: +86 20 87760343, guangzhou@rehau.com **Peking**, Tel.: +86 10 64282956, beijing@rehau.com **Shanghai**, Tel.: +86 21 63551155, shanghai@rehau.com **CO: Bogota**, Tel.: +57 1 2637768, bogota@rehau.com **CZ: Prag**, Tel.: +420 2 72190-111, paha@rehau.com **DE: Berlin**, Tel.: +49 30 66766-0, berlin@rehau.com **Bielefeld**, Tel.: +49 521 20840-0, bielefeld@rehau.com **Bochum**, Tel.: +49 234 68903-0, bochum@rehau.com **Frankfurt**, Tel.: +49 6074 4090-0, frankfurt@rehau.com **Hamburg**, Tel.: +49 40 733402-100, hamburg@rehau.com **Leipzig**, Tel.: +49 34292 82-0, leipzig@rehau.com **München**, Tel.: +49 8102 86-0, muenchen@rehau.com **Nürnberg**, Tel.: +49 9131 93408-0, nuernberg@rehau.com **Stuttgart**, Tel.: +49 7159 1601-0, stuttgart@rehau.com **DK: Kopenhagen**, Tel.: +45 46 7737-00, kobenhavn@rehau.com **EE: Tallinn**, Tel.: +372 6 0258-50, tallinn@rehau.com **ES: Barcelona**, Tel.: +34 93 6353-500, barcelona@rehau.com **Bilbao**, Tel.: +34 94 45386-36, bilbao@rehau.com **Madrid**, Tel.: +34 91 6839425, madrid@rehau.com **FI: Helsinki**, Tel.: +358 9 877099-00, helsinki@rehau.com **FR: Agen**, Tel.: +33 5536958-69, agen@rehau.com **Lyon**, Tel.: +33 472026-300, lyon@rehau.com **Metz**, Tel.: +33 3870585-00, metz@rehau.com **Paris**, Tel.: +33 1 348364-50, paris@rehau.com **Rennes**, Tel.: +33 2 996521-30, rennes@rehau.com **GB: Glasgow**, Tel.: +44 1698 50 3700, glasgow@rehau.com **Manchester**, Tel.: +44 161 7777-400, manchester@rehau.com **Slough**, Tel.: +44 1753 5885-00, slough@rehau.com **GE: Tiflis**, Tel.: +995 32 559909, tbilisi@rehau.com **GR: Athen**, Tel.: +30 210 6682-500, athens@rehau.com **HR: Zagreb**, Tel.: +3 85 1 3444-711, zagreb@rehau.com **HU: Budapest**, Tel.: +36 23 5307-00, budapest@rehau.com **ID: Jakarta**, Tel.: +62 21 45871030, jakarta@rehau.com **IE: Dublin**, Tel.: +353 1 816502-0, dublin@rehau.com **IN: Neu Delhi**, Tel.: +91 11 450 44700, newdelhi@rehau.com **Mumbai**, Tel.: +91 22 67922929, mumbai@rehau.com **IT: Mailand**, Tel.: +39 02 95941-1, milano@rehau.com **Pesaro**, Tel.: +39 0721 2006-11, pesaro@rehau.com **Rom**, Tel.: +39 06 900613-11, roma@rehau.com **Treviso**, Tel.: +39 0422 7265-11, treviso@rehau.com **KZ: Almaty**, Tel.: +7 727 394 1304, almaty@rehau.com **LT: Vilnius**, Tel.: +3 705 24614-00, vilnius@rehau.com **LV: Riga**, Tel.: +3 71 67 609080, riga@rehau.com **MA: Casablanca**, Tel.: +2 12522 250593, casablanca@rehau.com **MK: Skopje**, Tel.: +3 892 2402-670, skopje@rehau.com **MX: Celaya**, Tel.: +52 461 61880-00, celaya@rehau.com **Monterrey**, Tel.: +52 81 81210-130, monterrey@rehau.com **NL: Nijkerk**, Tel.: +31 33 24799-11, nijkerk@rehau.com **NO: Oslo**, Tel.: +47 22 5141-50, oslo@rehau.com **NZ: Auckland**, Tel.: +64 9 2722264, auckland@rehau.com **PE: Lima**, Tel.: +51 1 2261713, lima@rehau.com **PL: Kattowitz**, Tel.: +48 32 7755-100, katowice@rehau.com **Posen**, Tel.: +48 61 849-8400, poznan@rehau.com **Warschau**, Tel.: +48 22 2056-300, warszawa@rehau.com **PT: Lissabon**, Tel.: +3 51 21 94972-20, lisboa@rehau.com **RO: Bacau**, Tel.: +40 234 512066, bacau@rehau.com **Bukarest**, Tel.: +40 21 2665180, bucuresti@rehau.com **Cluj**, Tel.: +40 264 415211, clujnapoca@rehau.com **RS: Belgrad**, Tel.: +3 81 11 3770-301, beograd@rehau.com **RU: Chabarowsk**, Tel.: +7 4212 411218, chabarowsk@rehau.com **Jekaterinburg**, Tel.: +7 343 2535305, jekatarinburg@rehau.com **Krasnodar**, Tel.: +7 861 2103636, krasnodar@rehau.com **Moskau**, Tel.: +7 495 6632060, moscow@rehau.com **Nishnij Nowgorod**, Phone: +7812 786927, nishnijnowgorod@rehau.com **Nowosibirsk**, nowosibirsk@rehau.com **Rostow am Don**, Tel.: +7 8632 978444, rostow@rehau.com **Samara**, Tel.: +7 8462 698058, samara@rehau.com **St. Petersburg**, Tel.: +7 812 3266207, stpetersburg@rehau.com **SE: Örebro**, Tel.: +46 19 2064-00, oerebro@rehau.com **SG: Singapore**, Tel.: +65 63926006, singapore@rehau.com **SK: Bratislava**, Tel.: +4 21 2 682091-10, bratislava@rehau.com **TH: Bangkok**, Tel.: +66 2 7443155, bangkok@rehau.com **TR: Istanbul**, Tel.: +90 212 35547-00, istanbul@rehau.com **TW: Taipei**, Tel.: +886 2 87803899, taipei@rehau.com **UA: Dnepropetrowsk**, Tel.: +380 56 3705028, dnepropetrowsk@rehau.com **Kiew**, Tel.: +380 44 4677710, kiev@rehau.com **Lviv**, Tel.: +380 32 2244810, miv@rehau.com **Odessa**, Tel.: +380 48 7800708, odessa@rehau.com **US: Detroit**, Tel.: +1 248 8489100, detroit@rehau.com **Grand Rapids**, Tel.: +1 616 2856867, grandrapids@rehau.com **Los Angeles**, Tel.: +1 951 5499017, losangeles@rehau.com **Minneapolis**, Tel.: +1 612 253 0576, minneapolis@rehau.com **ZA: Durban**, Tel.: +27 31 657447, durban@rehau.com **Johannesburg**, Tel.: +27 11 201-1300, johannesburg@rehau.com. Für Länder ohne REHAU Verkaufsbüro kontaktieren Sie bitte: REHAU AG + Co, Verkaufsbüro International Business Development, Ytterbium 4, D-91058 Erlangen, Tel.: +49 9131 92-5888, salesoffice.ibd@rehau.com