



RAU-POM POLYACETALE

MATERIALMERKBLATT AV0150

Chemischer Aufbau

Unter der Bezeichnung RAU-POM werden Acetal-Homopolymerisate und -Copolymerisate angeboten. Die Makromoleküle sind aus Oxymethylen-Einheiten (-CH₂-O-) aufgebaut, die bei den Copolymeren durch statistisch verteilte Einheiten mit C-C-Bindungen modifiziert sind.

Kennzeichnende Eigenschaften

RAU-POM zeichnet sich durch folgende Eigenschaften besonders aus:

- Hohe Steifigkeit und Härte
- Ausgezeichnete Verschleißfestigkeit
- Niedriger Reibungskoeffizient
- Sehr gute Ermüdungsfestigkeit
- Minimale Wasseraufnahme und dadurch hervorragende Maßhaltigkeit
- Hohe Formbeständigkeit in der Wärme
- Hervorragendes elektrisches und dielektrisches Verhalten
- Sehr gute Chemikalienbeständigkeit

Aufgrund dieser günstigen Eigenschaften ist RAU-POM ein wichtiger Konstruktionswerkstoff geworden.

Thermische Eigenschaften

(siehe auch Tabelle 1)

Teile aus RAU-POM können unter Beachtung von Höhe und Dauer der Beanspruchung in einem Temperaturbereich von -40 bis +150 °C eingesetzt werden. Die Copolymerisate verhalten sich bei hohen Dauergebrauchstemperaturen günstiger, da die in der Molekülkette verteilten C-C-Bindungen eine höhere Stabilität gegen thermischen und oxydativen Abbau geben.

Die obere Temperaturgrenze für die Langzeitverwendung wird durch die Wärmealterung bestimmt. Die Kerbschlagzähigkeit z.B. beträgt bei den Copolymeren nach 2-jähriger Lagerung bei 80 °C noch 70 % und bei 100 °C noch 50 % ihres Ausgangswertes.

Der Kristallit-Schmelzpunkt liegt bei den Homopolymeren bei 175 °C, bei den Copolymeren bei etwa 165 °C.

Eine Versprödung des Materials tritt erst bei Temperaturen unter - 40 °C auf.

Mechanische Eigenschaften

RAU-POM besitzt trotz seiner hohen Steifigkeit und Härte eine gute Zähigkeit. Die Homopolymerisate zeichnen sich durch höhere Steifigkeit, die Copolymeren durch besser Zähigkeit aus.

Im Vergleich zu anderen Thermoplasten verändern sich bei den Polyacetalen die mechanischen Eigenschaften nur langsam mit der Temperatur. So hat RAU-POM bei 100 °C noch die gleiche Streckfestigkeit, die für Niederdruckpolyethylen bei Raumtemperatur gemessen wird.

RAU-POM besitzt eine hervorragende Ermüdungsfestigkeit. Dieser Kunststoff ist daher ausgezeichnet für Anwendungen geeignet, bei denen mechanische Wechselbelastungen auftreten.

Die herausragende Eigenschaft von RAU-POM ist das günstige Gleit- und Verschleißverhalten, das in Verbindung mit einer relativ hohen Härte dieses Material zu einem hervorragenden technischen Werkstoff macht.

Richtwerte für die mechanischen Eigenschaften von RAU-POM können der Tabelle 1 entnommen werden.

Elektrische Eigenschaften

RAU-POM hat gute elektrische Isoliereigenschaften, hohe Durchschlagfestigkeit und zeichnet sich durch ein günstiges dielektrisches Verhalten aus. Wegen der nur geringen Feuchtigkeitsaufnahme werden die in Tabelle 1 genannten elektrischen Werte durch Umgebungseinflüsse kaum verändert.

Chemische Beständigkeit

(siehe auch Tabelle 2)

RAU-POM ist beständig gegen Wasser, wässrige Lösungen und viele organische Lösungsmittel, wie Alkohole, Ester, Ketone, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, sowie gegen Fette, Öle und Treibstoffe.

Oxydationsmittel und starke organische und anorganische Säuren (pH ≤ 4) greifen – auch im Dampfzustand – die Polyacetale an. Die Copolymere widerstehen selbst bei hoher Temperatur starken Laugen, während bei den Homopolymerisaten mit einer Schädigung gerechnet werden muss.

Langzeitlagerung in Wasser und Waschlaugen bei höheren Temperaturen zeigen die ausgezeichnete Hydrolysenbeständigkeit von RAU-POM. Es ist bei den Copolymeren ein Dauereinsatz in Wasser bis 80 °C und bei den Homopolymerisaten bis 60 °C möglich.

Die durch die Wasseraufnahme (0,8 % in Wasser von 20 °C) bedingte Dimensionsänderung und die Änderung der mechanischen Eigenschaften ist äußerst gering.

Die in Tabelle 2 aufgezeichneten Ergebnisse der Prüfung des Verhaltens gegen verschiedene Agenzien wurde an 1 mm dicken Probekörpern, die 6 Monate in Kontakt mit den angegebenen Medien standen, festgestellt.

Witterungs- und Alterungsbeständigkeit

Polyacetale werden, wie die meisten Thermoplaste, von UV-Strahlen angegriffen. Bei längerer Einwirkung von Sonnenlicht geht der Oberflächenglanz verloren und das Material versprödet.

Die Ausrüstung mit UV-Stabilisatoren bewirkt etwa eine Verdoppelung der Gebrauchsdauer.

Eine zusätzliche Lichtschutzwirkung können gewisse Pigmente, z.B. Ruß übernehmen.

Brennverhalten

Polyacetale brennen mit schwach bläulicher Flamme und tropfen ab. Nach dem Verlöschen bzw. bei unvollständiger Verbrennung tritt stechend riechendes Formaldehyd auf.

Gasdurchlässigkeit

Folien aus Polyacetale besitzen im Vergleich zu den anderen Thermoplasten nur eine geringe Durchlässigkeit für Luft und andere Gase. Auch gegenüber aliphatischen und halogenierten Kohlenwasserstoffen besitzt RAU-POM nur eine geringe Permeabilität.

Physiologisches Verhalten

RAU-POM ist praktisch geruchlos und geschmacksfrei. Viele POM-Standardtypen entsprechen in ihrer Zusammensetzung der derzeit gültigen Gesetzgebung für Kunststoffe im Lebensmittelkontakt in Europa und USA. Weiterhin werden die Anforderungen der Empfehlungen des BfR (Bundesinstituts für Risikobewertung, ehemals BgVV/BGA) erfüllt.

Einfärbbarkeit

Die Naturfarbe von RAU-POM ist weiß opak. Bei entsprechenden Abnahmemengen kann das Material in vielen gedeckten Farbeinstellungen geliefert werden.

Verklebung

Wegen der guten Chemikalienbeständigkeit von RAU-POM ist eine Klebeverbindung mit Materialfestigkeit nicht möglich. Mit dem Lösungsmittel Hexafluoracetonesesquihydrat sind feste Verklebungen von Polyacetalen untereinander oder mit Polyamiden bzw. ABS möglich. Die mit Reaktionsklebern oder mit Schmelzklebern erzielbare Festigkeit genügt ebenfalls in vielen Fällen den Anforderungen.

Verschweißung

Teile aus RAU-POM werden bevorzugt nach dem Heizelementschweißverfahren verschweißt. Gute Verbindungen sind auch mittels Rotations- und Ultraschall-Schweißung zu erhalten. Hochfrequenzschweißen ist wegen der günstigen dielektrischen Eigenschaften von RAU-POM nicht möglich.

Anwendung

RAU-POM verwendet man entsprechend seiner hervorragenden Eigenschaften für die Herstellung von maßhaltigen Präzisions-Spritzgussteilen und hochwertigen technischen Teilen der verschiedensten Art. Um den verschiedensten anwendungsspezifischen Anforderungen zu genügen, werden sowohl Homo- als auch Copolymere eingesetzt. Weiterhin stehen glasfaserverstärkte Materialien und Typen mit verbessertem Gleitverhalten zur Verfügung.

Typische Anwendungsbeispiele für RAU-POM sind:

- Spritzgussteile:
Lager, Zahnräder, Buchsen, Lüfterräder, Gehäuseteile usw.
- Extrusion:
Röhrchen, Gleitschienen, Meßstäbe usw.
- Blasteile:
Aerosoldosen, Druckbehälter, Ausgleichsbehälter usw.

Nachbearbeitung

Formteile und Halbzeug aus Polyacetalharz sind auf den üblichen Werkzeugmaschinen ausgezeichnet spanabhebend bearbeitbar. Platten, Rohre und Stäbe können bei Temperaturen um den Erweichungspunkt durch Biegen, Abkanten oder Streckformen spanlos umgeformt werden.

Tabelle 1: Physikalische Eigenschaften von RAU-POM

| Eigenschaften | Prüfvorschrift | Maßeinheit | RAU-POM 500 Copolymerisat | RAU-POM 520 Homopolymerisat | RAU-POM 310 ca. 20 % Glasfasern |
|--|----------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Dichte (Eintauchverfahren) | ISO 1183-1/A | g/cm ³ | 1,41 | 1,42 | 1,56 |
| Streckdehnung | ISO 527-1 | MPa | > 68 | > 70 | 130-150 |
| Reißdehnung | ISO 527-1 | % | 60-70 | 40 | 3 |
| Charpy-Schlagzähigkeit bei +20 °C | ISO 179-1/1eU | kJ/m ² | o. Bruch | 150 | 30 |
| Charpy-Kerbschlagzähigkeit bei +20 °C bei -20 °C | ISO 179-1/1eA | kJ/m ² | 9,0 8,0 | 7,7 - | 6,0 - |
| Kugeleindruckhärte | ISO 2039-1 | MPa | 150 | 145 | 180 |
| Wasseraufnahme | ISO 62 | % | 0,8 | 0,8 | 0,9 |
| Schmelzpunkt (DSC) | ISO 11357 | °C | 164-167 | 175 | 164-167 |
| Wärmeformbeständigkeits- temperatur (Verfahren A) | ISO 75-2 | °C | 85 | 110 | 120 |
| Vicat-Erweichungstemperatur (Verfahren B50) | ISO 306 | °C | 160 | 173 | 171 |
| Linearer Wärmeausdehnungs- koeffizient zwischen 20-100 °C | | 10 ⁻⁴ × 1/K | 1,1 | 1,1 | 0,25-0,35 |
| Spez. Durchgangswiderstand | DIN IEC 60093 | Ohm × m | 10 ¹³ | 10 ¹³ | 2 × 10 ¹³ |
| Spez. Oberflächenwiderstand | DIN IEC 60093 | Ohm | 10 ¹³ | 10 ¹⁵ | 2 × 10 ¹³ |
| Dielektrizitätszahl er bei 2 × 10 ⁶ Hz | IEC 60250 | | 3,8 | 3,7 | 4,8 |
| Dielektrischer Verlustfaktor tan δ bei 104 Hz | IEC 60250 | | 25 × 10 ⁻⁴ | 23 × 10 ⁻⁴ | 24 × 10 ⁻⁴ |
| Elektrische Durchschlagsfestigkeit von isolierenden Werkstoffen | DIN EN 60243 | kV/mm | ca. 70 | ca. 70 | ca. 70 |

Tabelle 2: Chemische Beständigkeit von RAU-POM

| Reagenz | Temperatur °C | Konzentration % | RAU-POM 500 Copolymerisat | RAU-POM 520 Homopolymerisat |
|-----------------------|------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Aceton | 20 | 100 | + | + |
| Aceton | 60 | 100 | / | / |
| Ameisensäure | 60 | 10 | - | - |
| Ammoniak | 20 | konz. | + | - |
| Ammoniumchlorid | 20 | 10 | + | + |
| Benzin (Kp 100-140) | 20 | 100 | + | + |
| Benzin (Super) | 20 | 100 | + | + |
| Benzol | 20 | 100 | + | + |
| Bremsflüssigkeit | 20 | 100 | + | + |
| Chloroform | 20 | 100 | - | - |
| Chromsäure | 20 | 2 | / | / |
| Cyclohexanon | 20 | 100 | + | + |
| Dioxan | 20 | 100 | / | / |
| Essigsäure | 20 | 50 | / | / |
| Ethanol | 20 | 96 | + | + |
| Ethylacetat | 20 | 100 | / | / |
| Glyzerin | 20 | 100 | + | + |
| Kalilauge | 20 | 50 | + | - |
| Kaliumpermanganat | 60 | 10 | + | + |
| Methanol | 20 | 100 | + | + |
| Methylethylketone | 20 | 100 | / | / |
| Methylenchlorid | 20 | 100 | + | + |
| Motorenöl | 20 | 100 | + | + |
| Natriumchlorid | 20 | 10 | + | + |
| Natronlauge | 60 | 50 | + | - |
| Persil-Lösung | 20 | 5 | + | + |
| Phenol | 20 | 100 | - | - |
| Petroleum | 20 | 100 | + | + |
| Phosphorsäure | 20 | 25 | / | / |
| Salpetersäure | 20 | 10 | - | - |
| Salzsäure | 20 | 10 | - | - |
| Schwefelsäure | 20 | 50 | - | - |
| Tetrachlorkohlenstoff | 20 | 100 | + | + |
| Tetrahydrofuran | 20 | 100 | / | / |
| Toluol | 20 | 100 | + | - |
| Trichlorethylen | 20 | 100 | / | / |
| Wasser | 20 | - | + | + |
| Wasser | 60 | - | + | + |
| Wasserstoffsperoxyd | 20 | 30 | / | / |

Zeichen-Erklärung: + = beständig,
Gewichtszunahme < 3 % oder
Gewichtsverlust < 0,5 %.
Abnahme der Reißfestigkeit < 15 %
/ = bedingt beständig,
Gewichtszunahme 3-8 % oder
Gewichtsverlust < 0,5-3 %.
Abnahme der Reißfestigkeit 15-30
- = unbeständig,
Gewichtszunahme > 8 % oder
Gewichtsverlust > 3 %.
Abnahme der Reißfestigkeit > 30 %

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: Dubai, Tel.: +9714 8835677, dubai@rehau.com **AR: Buenos Aires**, Tel.: +54 11 489860-00, buenosaires@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 38897522, 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 **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 **Winnipeg**, Tel.: +1 204 6972028, winnipeg@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 1 415 7590, 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 89907517, 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 **KR: Seoul**, Tel.: +82 2 5011656, seoul@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 **TW: Taipei**, Tel.: +886 2 87803899, taipei@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**, Tel.: +7 383 2000353, 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 **UA: Dnepropetrowsk**, Tel.: +380 56 3705028, dnepropetrowsk@rehau.com **Kiew**, Tel.: +380 44 4677710, kiew@rehau.com **Lviv**, Tel.: +380 32 2244810, lviv@rehau.com **Odessa**, Tel.: +380 48 7800708, odessa@rehau.com **US: Chicago**, Tel.: +1 630 3173500, chicago@rehau.com **Detroit**, Tel.: +1 248 8489100, detroit@rehau.com **Grand Rapids**, Tel.: +1 616 2856867, grandrapids@rehau.com **rehaus.com** **Greensboro**, Tel.: +1 336 8522023, greensboro@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