

# PAROC PRO LOCK PIPE SECTIONS

ALLE VORTEILE EINER DOPPELLAGIGEN VERLEGUNG  
IN EINEM PRODUKT

 **PRO  
LOCK**

HEAT LOSS UNDER  
LOCK AND KEY



**PAROC**<sup>®</sup>

## ZEIT UND GELD SPAREN

Ein gut durchdachtes Dämmsystem - passend für den jeweiligen Einsatzzweck - trägt zu enormen Einsparungen bei. Der CO<sub>2</sub> Ausstoß wird dadurch erheblich reduziert und Prozessabläufe werden optimiert. Kurz: Eine verbesserte Effizienz ermöglicht deutlich höhere Leistungen.



Die Europäische Union hat sich ehrgeizige Klimaziele gesetzt: Eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um mindestens 55% bis 2030; klimaneutral mit Netto-Null-Emissionen bis 2050. Die gute Nachricht ist, dass es wirksame kurzfristige industrielle Dämmstofflösungen gibt, die für die Anlagenbesitzer kostengünstig, lieferbar und schnell amortisierbar sind. Die EiiF (European Industrial Insulation Foundation) Studie von 2021 analysiert, dass durch Verbesserung der Dämmstandards in der Industrie 14 MTOE (Million Tonnes of Oil Equivalent) Energie eingespart werden können, mit dem Potenzial, die CO<sub>2</sub> Äquivalentemissionen der EU jährlich um 40 Millionen Tonnen zu reduzieren\*.

Das jährliche Einsparpotenzial durch eine effizientere Industriedämmung in der europäischen Union (27 Mitgliedsstaaten) entspricht einem jährlichen Energieverbrauch von mehr als 10 Millionen Haushalten oder mehr als 20 Millionen Autos. Die Berechnung basiert auf dem nationalen durchschnittlichen Energieverbrauch\*.

\*[www.eiif.org](http://www.eiif.org)

\*\*[www.odyssee-mure.eu](http://www.odyssee-mure.eu).

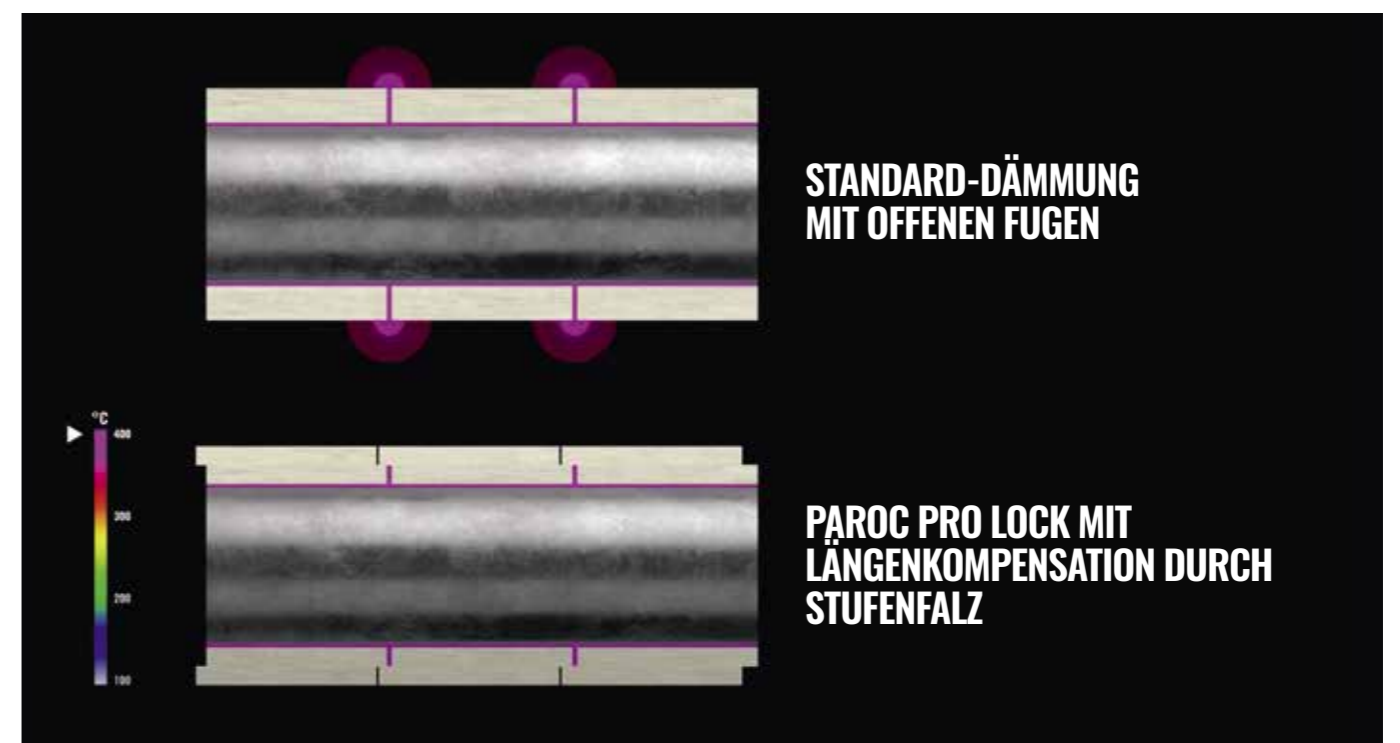
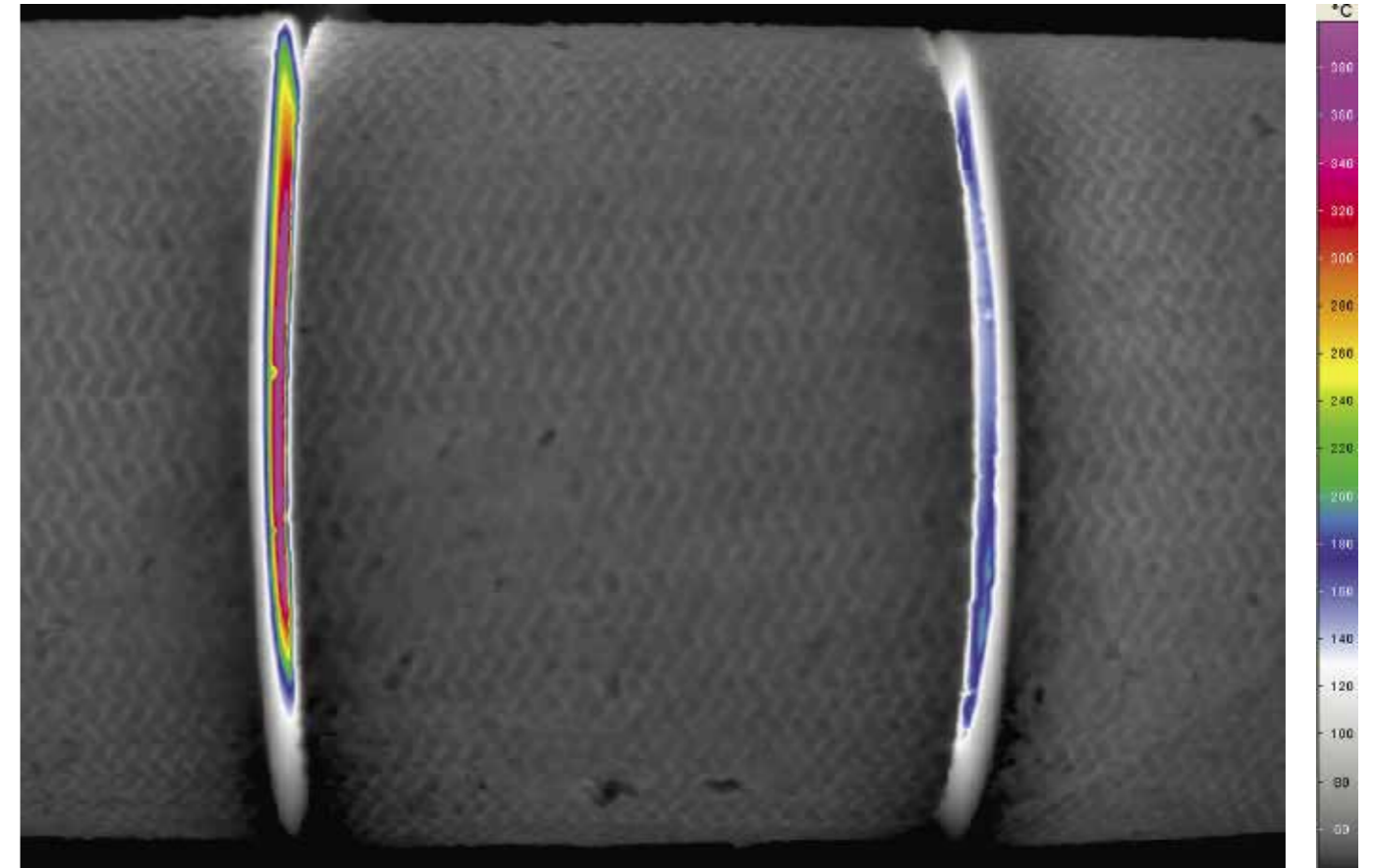
Eigentümer und Betreiber von industriellen Anlagen sollten bestrebt sein, in optimale Funktionalität und Effizienz der Produktionsprozesse zu investieren. Durchdachte Dämmsysteme unterstützen Prozessanlagen dabei, ihre Effizienz und Leistung durch optimale Wärmedämmsysteme zu steigern. Ein minimaler Energieverbrauch und eine maximale Nutzungsdauer sind äußerst wichtige Kriterien fachgerecht gedämmter industrieller Anlagen. Die Effizienz von Dämmsystemen kann zusätzlich gesteigert werden, indem Wärmebrücken reduziert werden.

Mit der Industrie-Rohrschale PAROC Pro Lock werden industrielle Rohrleitungen effizienter gedämmt. Durch den axialen und radialen Stufenfalz werden Ausdehnungen von Rohrleitungen bei hoher thermischer Belastung kompensiert und somit Wärmeverluste bis zu 25% verringert. Durch die hohe Druckfestigkeit der PAROC Pro Lock Rohrschale kann eine zusätzliche Stützkonstruktion unter Berücksichtigung der DIN 4140, AGI Q 03, AGI Q 154 entfallen, die sonst zu hohen Wärmebrücken beiträgt.

**PAROC PRO LOCK KOMPENSIERT  
THERMISCH BEDINGTE  
LÄNGENAUSDEHNUNGEN  
VON ROHRLEITUNGEN DURCH EINEN  
VORKONFEKTIONIERTEN STUFENFALZ  
UND REDUZIERT WÄRMEVERLUSTE  
IM STOSS- UND LÄNGSBEREICH**

## PAROC PRO LOCK IM VERGLEICH

Aufnahme durch hochauflösende Wärmebildkamera - Infratec VarioCam high resolution  
Versuchsaufbau nach DIN EN 14707  
Mediumtemperatur 600 °C  
Spaltsimulation ca. 10 mm  
Dämmdicke 100 mm / D = 219 mm  
- linker Spalt PAROC PRO SECTION 100 (ohne Stufenfalz)  
- rechter Spalt PAROC PRO LOCK 100



# PAROC PRO LOCK IN DER PRAXIS

## ENERGIEEFFIZIENZBERECHNUNG

### Anwendung von PAROC Pro Lock zu handelsüblichen Rohrschalen aus Mineralwolle



#### Angenommene vor Ort Situation;

Edelstahlleitung D = 219,1 x 3,0 mm (Längenausdehnungskoeffizient  $\alpha = 0,017 \text{ mm/m}\cdot\text{K}$ )  
 Gesamtlänge 100 m / Mediumtemperatur max. 400 °C – min. 20 °C / Umgebungstemp. 20 °C  
 Dämmung PAROC Pro Lock 100 – Dämmdicke 160 mm

#### Berechnung der Längenausdehnung;

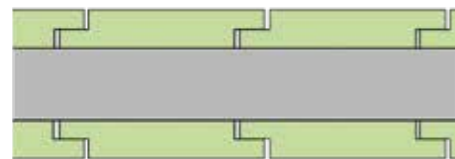
$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T$   
 ( $\alpha$ -Längenausdehnungskoeffizient in mm/m·K,  $l_0$ -Ausgangslänge in m,  $\Delta T$ -Temperaturänderung in K)  
 $\Delta l = 0,017 \text{ mm/m}\cdot\text{K} \times 100 \text{ m} \times 380 \text{ K}$   
 $\Delta l = 646 \text{ mm}$  ca. 0,65 m würde sich das Edelstahlrohr auf 100 m ausdehnen.

### Berechnung des Wärmeverlustes mit PAROC Calculus

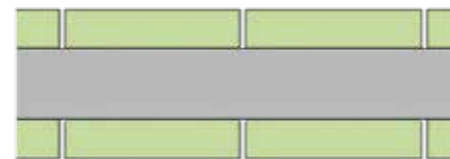
Medium 400 °C / Umgebungstemperatur 20 °C – Verlegung mit Blechmantel (verz. Stahlblech)  
 inkl. Dehnungsfugen

Längenausdehnung	Lineare Ausdehnung von 0,65 m offenen (c) Umfangsfugen plus 0,46 m <sup>2</sup> offenen (l) Längsfugen	
	Dämmdicke 160 mm	Insgesamt an Fugen auf 100 m Rohr
Steinwolle Rohrschale ohne Längenkompensation / Stufenfalz	192 W/m	(c) 8514 W + (l) 5612 W
<b>PAROC Pro Lock 100 mit Längenkompensation durch Stufenfalz</b>	192 W/m	(c) 207 W + (l) 155 W

Die in der Berechnung einbezogene PAROC Pro Lock 219 x 160 verfügt im Bereich der Stoßverbindung, im Vergleich zu herkömmlichen Rohrschalen, über einen Stufenfalz, der mit einer Dämmdicke von 80 mm das Dämmsystem, im Falle einer Längenausdehnung der Rohrleitung, geschlossen hält und somit Wärmeverluste gemäß Tabelle minimiert.



- 60,290 € über 10 Jahre

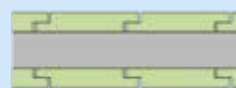


+ 60,290 € über 10 Jahre

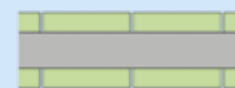
Angenommene Energiequelle - Erdgas 5 Cent/kWh, Betriebsstunden 8760 h/Jahr.

Gesamtlänge der geöffneten Stoßfugen 0,65 m + 0,44 m<sup>2</sup> Gesamtfläche der geöffneten Längsfugen.

### Jährliche Einsparung der Energiekosten sowie CO<sub>2</sub> Emissionen, 100 m Rohrleitung



PAROC Pro Lock



Dämmung-Standard (offene Fugen)

Energiekosten 5 Cent/kWh  
 Einsparungen gegenüber Standard  
 CO<sub>2</sub>-Emissionen 202 g/kWh  
 Einsparungen gegenüber Standard

6029 €/Jahr

24,4 Tonnen/Jahr

# PAROC PRO LOCK 100

Konzentrische, maßgenaue Steinwolle-Rohrschalen mit axialem und radialem Stufenfalz, in ein oder zwei Segmenten, einseitig geschlitzt



#### Anwendung

- Hocheffiziente Wärmedämmung mit Längenausdehnungskompensation durch vorkonfektionierten Stufenfalz für Industrie- und Fernwärmeanwendungen

#### Technische Eigenschaften

- Schmelzpunkt > 1000 °C nach DIN 4102-17
- Nichtbrennbar DIN EN 13501-1: A1<sub>s</sub>, DIN 4102-16
- Obere Anwendungsgrenztemperatur gemäß DIN EN 14707 und AGI Q 132 max. 640 °C
- Wasserabweisend nach DIN EN 13472
- AS-Qualität nach DIN EN 13468 und AGI Q 132
- Silikonfrei - LABS Konformität, geprüft nach VDMA 24364:2018-05
- Dämmstoffkennziffer 10.04.03.50.10\* nach AGI Q 132
- Güteüberwacht nach VDI 2055
- CE-Bezeichnungsschlüssel: MW-EN 14303-T8/T9-ST(+)-640-WS1-CL10

\* abweichend der WLZ auch 10.04.04.50.10 anwendbar



Datenblatt

Nennwert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  nach DIN EN ISO 8497

t	°C	50	100	150	200	250	300
$\lambda_{N,P}$	W/mK	0.039	0.045	0.054	0.064	0.077	0.092



# KALKULATIONS-SOFTWARE „CALCULUS“ FÜR WÄRMETECHNISCHE BERECHNUNGEN

Optimale Dämm Lösungen mit PAROC Produkten für Oberflächen, Rohrleitungen, runde und eckige Lüftungs- und Klimakanäle sowie für Behälter und Tanks.

## Vorteile:

- Berechnet Wärmeverluste und Einsparpotenziale
- Für alle Anwendungsbereiche der technischen Isolierung (Technische Gebäudeausrüstung, Prozessindustrie, OEM, Marine und Offshore)
- Bezieht sämtliche Faktoren und Variablen mit ein (z. B. Oberflächenbeschaffenheit, Temperaturen, Luftfeuchtigkeit, Energiequellen, Strömungsgeschwindigkeiten)
- Einfache schrittweise Anwendung
- Mehrfache parallele Berechnungen möglich
- Erweiterung durch manuelle Eingabe neuer Produkte und Materialien und deren technischen Daten
- Kann als PDF abgespeichert und gedruckt werden und ist in zwei Versionen erhältlich: als Online-Version und als Download-Version mit erweiterten Funktionen
- Gewichtsangabe des Dämmsystems

### Schritt 1 Auswahl Anwendung



### Schritt 2 Auswahl der gewünschten Berechnungen, Umgebungsparameter sowie Objektmessungen



### Schritt 3 Berechnung mit Oberflächentemperaturdarstellung – Ummantelungssysteme, Aufhängungen und Unterkonstruktionen können wahlweise zur Berechnung hinzugezogen werden



### Ergebnisauszug nach gewünschter Auswahl der Berechnungsoptionen



### Ausdruck im Portable Document Format (pdf)



## HINWEISE:

- Zu finden unter [www.paroc.de/tools-and-documents/Paroc-insulation-calculators](http://www.paroc.de/tools-and-documents/Paroc-insulation-calculators) oder durch Eingabe von „Calculus“ in Suchmaske auf [www.paroc.de](http://www.paroc.de)
- Die Berechnungen basieren auf Standards gemäß DIN ISO 12241
- Paroc übernimmt keine Haftung für un- oder mittelbare Schäden, die durch die Nutzung dieser Software entstehen



Calculus Online

# PAROC® STEINWOLLE – DÄMMLÖSUNGEN FÜR INDUSTRIELLE ANWENDUNGEN

## BRANDSCHUTZ

PAROC Steinwolle ist nicht brennbar, erzeugt im Falle eines Brandes nur sehr geringe Rauchgase und trägt zu keiner Brandlast bei. Dämmstoffe aus Steinwolle sind durch ihre hervorragenden Produkteigenschaften im baulichen sowie vorbeugenden Brandschutz ein wichtiger Bestandteil, um Gebäudewerte zu wahren und Menschenleben zu schützen.

## EFFIZIENTE SCHALLDÄMMUNG

Lüftungs- und Klimaanlage tragen zu einem erhöhten Geräuschpegel in Gebäuden bei, somit wird der Wohnkomfort sowie Arbeitsumgebungen erheblich belastet. PAROC Dämmstoffe bringen durch ihre poröse Faserstruktur und optimalen Raumgewicht die nötigen Eigenschaften mit, den Geräuschpegel so zu absorbieren, dass eine angenehmere Umgebung für den Menschen geschaffen werden kann.

## UMWELTFREUNDLICH

PAROC Steinwolleprodukte bestehen aus reinem Naturmaterial. Sie sind während ihrer Lebensdauer umweltfreundlich und verursachen keinerlei Umweltschäden. Steinwolle enthält keine Bestandteile oder chemische Substanzen, die einen Recyclingprozess beeinträchtigen könnten.

## KLASSIFIZIERTE SICHERHEIT

PAROC Produkte sind ökologisch, effizient sowie nachhaltig. Bei der Herstellung werden keine FCKWs oder H-FCKWs verwendet. PAROC Produkte erfüllen die Anforderungen der Nota Q der europäischen Richtlinie 97/69/EG, somit sind die Steinwollefasern biologisch abbaubar und als "nicht krebserregend" eingestuft. Zertifiziert und stetig überwacht wird dies von der RAL Gütegemeinschaft.

PAROC Dämmstoffe tragen zu hohen Gebäudeklassifizierungen bei, da die Raumluft nicht unnötig belastet wird, strenge Kontrollen auf Emissionen der Building Information Foundation RTS als auch Sisäilmayhdistys (Finnische Gesellschaft für Raumluftqualität) bestätigen dies durch die M1 Zertifizierung.

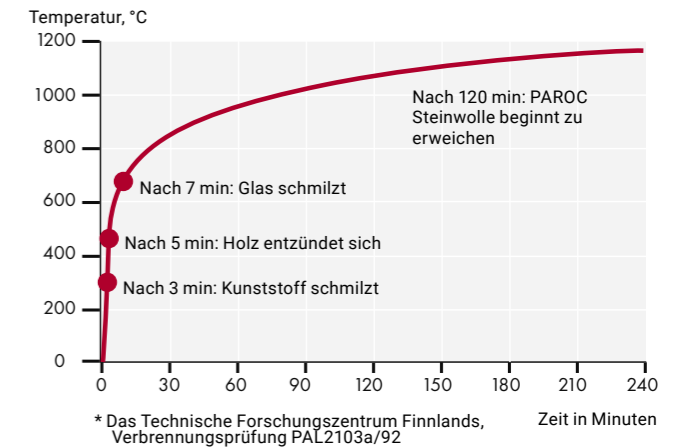


Diagramm 1. Das Brandverhalten einiger Baumaterialien im „Standardbrandfall“. Ein „Standardbrandfall“ simuliert die Entwicklung der Temperaturen im Brandfall in einem normalen Raum. Standardverbrennungskurve nach ISO 834.

## Lambda $\lambda$ , W/m·K

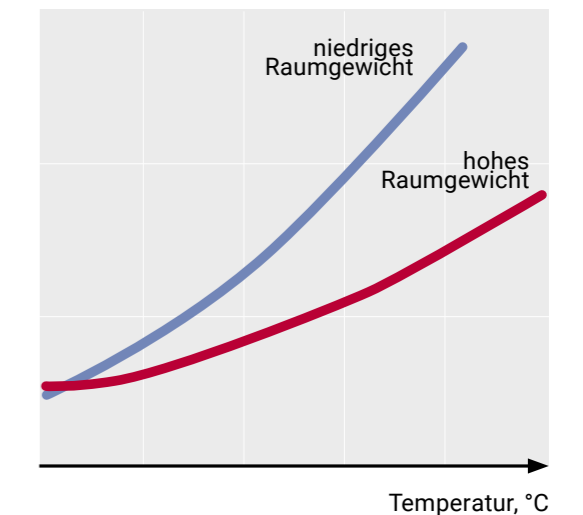


Diagramm 2. Wärmeleitfähigkeit der Steinwolle.



**DURABLE**



**REUSABLE**



**SOUND  
REDUCING**



**FIRE PROOF**



**MOISTURE  
PROOF**



**SAFE**



**ENERGY  
EFFICIENT**

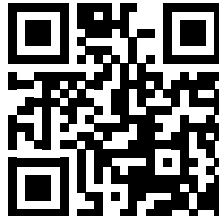
*PAROC® steht für energieeffiziente und nichtbrennbare Dämmstofflösungen aus Steinwolle für Hochbau, Sanierung, Technische Isolierung, Schiffbau und Akustik sowie weitere Anwendungen in der Prozess-Industrie.*

*Wir verfügen über mehr als 80 Jahre Erfahrung und Know-How in der Herstellung von Dämmstofflösungen aus Steinwolle; ergänzt wird diese Erfahrung durch technische Kompetenz und Innovationskraft.*

*Für Anwendungen im Hochbau bieten wir eine breite Palette an Produkten und Lösungen für alle Anwendungsbereiche der Gebäudedämmung, wie z. B. Wärme-, Schall- und Brandschutz von Außenwänden, Dächern, Böden, Fußböden, Fundamenten, Zwischenböden und Innenausbau. Unser breites Sortiment enthält außerdem schallabsorbierende Decken und Wandtäfelungen für die Optimierung der Raumakustik sowie Produkte zur industriellen Schalldämmung.*

*Unsere Produktpalette für die Technische Isolierung bietet Lösungen für Wärme-, Brand- und Schallschutz in der Gebäudetechnik, in Industrieanlagen und Rohrleitungen sowie im Schiffbau.*

*Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website [www.paroc.de](http://www.paroc.de)*



#### **Gewährleistungsausschluss**

Die Angaben in dieser Broschüre stellen eine abschließende Beschreibung der Beschaffenheit des Produktes bzw. seiner technischen Eigenschaften dar und sind ab Datum der Veröffentlichung gültig bis die Broschüre durch eine aktuellere Version, digital oder in Druckform ersetzt wird. Die Übernahme einer Garantie ist damit jedoch nicht verbunden. Sofern das Produkt in einem Anwendungsgebiet, das in dieser Broschüre nicht vorgesehen ist, zum Einsatz kommt, können wir für seine Eignung für diesen Einsatzbereich keine Gewähr übernehmen, es sei denn, die Eignung wurde von uns auf Nachfrage ausdrücklich bestätigt. Änderungen und Anpassungen aufgrund ständiger Weiterentwicklung unserer Produkte bleiben vorbehalten.

September 2021  
TIDE0921  
© Paroc 2021

 **PAROC®**