



**RÖCHLING**  
Engineering Plastics

**Lignostone® Transformerwood®**  
**Hochleistungs-Isolationskomponenten für**  
**ölgefüllte Leistungstransformatoren**  
**High-performance insulation components**  
**for oil filled power transformers**



Lignostone®

Kunstharzpressholz  
Laminated densified wood

# Ein Jahrhundert Erfahrung The experience of one century



Seit fast einem Jahrhundert produziert die Röchling Engineering Plastics KG den Hochleistungs-Isolationswerkstoff Lignostone® Transformerwood® für den Einsatz in ölgefüllten Transformatoren. Dieser aus der Menge herausragende Werkstoff besitzt in der internationalen Transformatorenindustrie einen exzellenten Ruf.

## Was zeichnet Lignostone® Transformerwood® aus?

### Selektierte Rotbuchen Furniere von höchster Güte

Unter allen bekannten Hölzern verfügt das Holz der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) über die besten elektrischen und mechanischen Festigkeiten in Hinsicht auf den Einsatz als Isolationswerkstoff in ölgefüllten Transformatoren.

Die für Lignostone® Transformerwood® eingesetzten Schäl furniere der nur in Europa vorkommenden Bäume, unterliegen strengsten Qualitätsvorgaben und stammen aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

### Große Abmessungen bis 4.200 x 3.400 mm

Große Platten und tangential geschichtete Ringe ermöglichen die Herstellung groß dimensionierter, einteiliger Bauteile, wie beispielsweise Druckringe und Balken, mit hoher mechanischer Festigkeit und exaktem spezifischen Gewicht.

### Einsatz hydraulischer Pressen mit engsten Presstoleranzen

Platten mit engen Toleranzen reduzieren den Aufwand in der weiteren Verarbeitung. Auf das Planen oder Schleifen kann in vielen Fällen verzichtet werden.

### Feuchtigkeitsgehalt < 5 %

Der geringere Feuchtigkeitsgehalt reduziert die Trocknungszeit und spart so Energie und Kosten. Zudem vermindert sich das Korrosionsrisiko der Metallteile des Aktivteils des Transformators. Sie kaufen Holz, kein Wasser!

### Schnelle Ölaufnahme

Lignostone® Transformerwood® lässt sich aufgrund seiner durchgängigen Kapillaren sehr schnell entfeuchten und luftfrei mit Öl befüllen. Das reduziert den Energieaufwand und macht Lignostone® Transformerwood® hochspannungsfest.

### 100% auf Metalleinschlüsse geprüft

Lignostone® Transformerwood® wird während der Fertigung mit modernsten Metallsuchanlagen bis zu viermal auf mögliche gefährliche Metalleinschlüsse geprüft. Jedes eingesetzte Furnier wird untersucht.

### Eigene Hochspannungs- und Werkstofflabors

Röchling verfügt über eigene Labore für die Durchführung mechanischer und elektrischer Prüfverfahren (bis 200 kV unter Öl). So entsprechen unsere Produkte immer den internationalen Standards.

### Weltweite Bearbeitungszentren

Röchling ist mit eigenen Bearbeitungsbetrieben, Halbzeuglagern und qualifizierten Partnerunternehmen weltweit vor Ort. Das ermöglicht persönliche Beratung, kurze Wege und schnelle Lieferzeiten.

### Wir sind ISO 9001:2008 zertifiziert

Unser Qualitätsmanagementsystem ist seit 1994 zertifiziert und sichert unsere kontinuierlich gleichbleibend hohe Produkt- und Servicequalität sowie Prozesssicherheit.

### F&E in Zusammenarbeit mit der Hochschule Osnabrück

Als wohl einziger Anbieter weltweit verfügen wir über fundierte, wissenschaftlich exakte Erkenntnisse in Bezug auf die elektrischen Eigenschaften unserer Werkstoffe. Hierzu arbeiten wir eng mit dem Hochspannungslabor der Hochschule Osnabrück zusammen, wo wir die TE-Werte für Lignostone® Transformerwood® ermitteln lassen.

For almost one century Röchling Engineering Plastics KG has been manufacturing the insulation material Lignostone® Transformerwood® for use in oil filled transformers. This outstanding material enjoys an excellent reputation within the international transformer industry.

## What is special about Lignostone® Transformerwood®?

### Selected red beech veneers from highest quality are used

Of all known timbers the wood of the red beech (*Fagus sylvatica*) has the best electrical and mechanical characteristics with respect to the use as insulation material in oil-filled transformers.

These trees only grow in Europe. The peeled veneers used for Lignostone® Transformerwood® are subject to stringent quality specifications and come from sustainable forest management.

### Large dimensions up to 4,200 x 3,400 mm

Large sheets and tangentially layered rings allow the production of large-sized, one-piece components, such as pressure rings and beams, with high mechanical strength and exact specific weight.

### Utilisation of modern hydraulic presses with very close press tolerances

Sheets with tight tolerances minimize the need for further processing. In many cases planing or sanding is not necessary.

### Moisture content < 5 %

The lower moisture content reduces the drying time during the vapour phase and thus saves energy and costs. In addition, it reduces the risk of corrosion of metal parts of the active part of the transformer. You are buying wood, not water!

### Fast oil absorption

Due to its continuous capillaries Lignostone® Transformerwood® can be dried very quickly and filled with oil air-free. This reduces the energy consumption and makes Lignostone® Transformerwood® resistant to high-voltage.

### 100% metal detected

During its manufacturing Lignostone® Transformerwood® is tested with modern metal detectors up to four times on potential dangerous metal inclusions. Each veneer is metal checked.

### Own high-voltage and materials laboratory

Röchling has its own laboratories for performing mechanical and electrical testing (up to 200 kV under oil). Thus our products always meet international standards.

### World-wide machining centres

Röchling has its own machining factories, warehouses with semi-finished products and qualified partner companies on the spot worldwide. This allows personal counselling, short routes and quick delivery times.

### We are ISO 9001:2008 certified

Our Quality Management System has been certified since 1994 and thus ensures our continuously high product and service quality and process reliability.

### R&D in cooperation with the University of Osnabrück

Unlike any other supplier in the world, we have sound, scientifically exact evidence regarding the electrical properties of our materials. We work closely with the High Voltage Laboratory of the Hochschule Osnabrück – University of applied sciences, where we obtain PD values of Lignostone® Transformerwood®.

# Unser Lieferprogramm Our standard range



## Platten

Standardformat:  
2000x1000x10–120 mm  
2000x1200x10–120 mm  
2000x1300x10–120 mm  
2000x1600x10–120 mm  
2400x2000x10–120 mm

Andere Abmessungen auf Anfrage.  
Maximalformat: 4200x3400 mm  
Dicke bis 300 mm

## Sheets

Standard size:  
2000x1000x10 to 120 mm  
2000x1200x10 to 120 mm  
2000x1300x10 to 120 mm  
2000x1600x10 to 120 mm  
2400x2000x10 to 120 mm

Other sizes on request.  
Maximum size: 4200 x 3400 mm  
Thickness up to 300 mm



## Druckringe

Ringe bis 3400 mm Durchmesser  
einteilig mit tangentialem oder  
kreuzgeschichtetem Schichtauf-  
bau.

Dicke bis 300 mm

## Coil clamping rings

Single piece up to 3400 mm  
in diameter with tangential or  
crosswise lamination.

Thickness up to 300 mm



## Pressbalken

Einteilig bis zu einer maximalen  
Länge von 5500 mm komplett  
bearbeitet.

Dicke bis 300 mm

## Pressure beams

Single piece up to 5500 mm  
in length fully machined.

Thickness up to 300 mm



## Verbindungs- elemente

M8–M24 ab Lager  
Standardlänge: 1000 mm

## Fasteners

M8 – M24 ex stock  
Standard length: 1000 mm



## Fertigteile

Die Herstellung auch komplizierter  
Fertigteile nach Zeichnung ist  
unsere Stärke. Dazu setzen wir  
vielseitige, moderne Werkzeug-  
maschinen (CNC-gesteuert),  
Sondermaschinen und Auto-  
maten ein.

## Machined components

The fabrication of CNC machined  
components as per drawings is  
our strength. We utilize versatile  
modern CNC, special and  
automatic machines.



Gerade im Bereich der Leistungs- und Verteil-Transformatoren ist Lignostone® Transformerwood® seit Jahrzehnten ein unverzichtbares Konstruktions-Isolationsmaterial und ideal für dieses Einsatzgebiet geeignet.

Typische Bauteile die aus Lignostone® Transformerwood® gefertigt werden sind:

- Obere und untere Druckringe bzw. Drucksegmente
- Plattformen
- Pressbalken
- Ableitungshalterungen
- Stufenhölzer
- Potentialringe
- Steigungsringe
- Drucksegmente
- Verbindungselemente

Over the decades Lignostone® Transformerwood® has proved an indispensable construction and insulating material, particularly for power and distribution transformers and ideal for these applications.

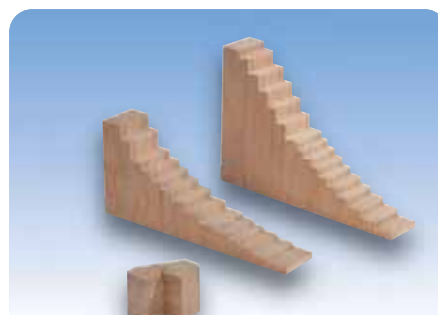
Common components made of Lignostone® Transformerwood® are:

- Top and bottom coil clamping rings or multi-sectional pressure parts
- Platforms
- Pressure beams
- Lead and cleat support
- Step blocks
- Shield rings
- Potential rings
- Pressure blocks
- Fasteners

Leistungstransformator mit Lignostone® Transformerwood® Isolationsbauteilen  
Power transformer with Lignostone® Transformerwood® insulating parts  
(672 MVA / 525 kV)



Druckring-Segment  
Multi-sectional pressure part



Stufenhölzer  
Step blocks



Tangential geschichteter Druckring  
Tangential laminated coil clamping ring  
(MX/2-E3, 1,300 kg, 2900 x 2590 x 100 mm)

## Werkstoffbeschreibung Material description

Lignostone® Transformerwood® ist ein Kunstharzpressholz nach IEC 61061. Es besteht aus ausgesuchten Furnieren der Rotbuche, die mit härtbaren Kunstharzen unter hohem Druck und Temperatur verdichtet und miteinander verbunden werden.

Lignostone® Transformerwood® zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Gute elektrische Isolation
- Hohe mechanische Festigkeit bei geringem spezifischen Gewicht
- Gutes und schnelles Trocknungsverhalten
- Sehr gute Ölaufnahme

Lignostone® Transformerwood® is a laminated densified wood according to IEC 61061. It consists of red beech veneers, which are joined together with thermosetting synthetic resins under high pressure and heat.

Lignostone® Transformerwood® is characterized by the following properties:

- Good electrical insulation properties
- High mechanical strength at low specific density
- Easy and fast to dry
- Very good oil absorption



Unterschiedliche Schichtungen  
Different laminations

Rotbuchschildfurniere (Fagus sylvatica)  
Red beech peeled veneers (Fagus sylvatica)



# Kennzeichenschlüssel Key to identification

Kennzeichenschlüssel Key to identification			
	Kürzel Key	Erklärung Explanation	
Verdichtungs- stufe Degree of density	L	Leichte Verdichtung Low density	Dichte: Specific gravity: 0,75 – 1,10 g/cm <sup>3</sup>
	M	Mittlere Verdichtung Medium density	Dichte: Specific gravity: 1,10 – 1,30 g/cm <sup>3</sup>
	H	Hohe Verdichtung High density	Dichte: Specific gravity: 1,30 – 1,40 g/cm <sup>3</sup>
Schichtaufbau Lamination	I	parallel parallel	
	II	kreuzweise crosswise	
	X	tangential tangential	
Furnierdicke Veneer thickness	2	≥ 2 mm	
Harztype Resin	E3	Harz für elektrische Anwendungen Resin for electrical applications	
Furnier- qualität Veneer quality	(SQ)	Standardqualität Standard quality	Feldstärke E beim Einsatz von TE: Field strength E at onset of PD: <b>Entspricht</b> den Anforderungen der IEC 61061 <b>Fulfills</b> the requirements of IEC 61061 <b>3,3 kV/mm</b> <sup>1)</sup>
	(HQ)	Hohe Qualität High Quality	Feldstärke E beim Einsatz von TE: Field strength E at onset of PD: <b>Übertrifft</b> die Anforderungen der IEC 61061 <b>Surpasses</b> the requirements of IEC 61061 <b>4,7 kV/mm</b> <sup>1)</sup>
	(TQ)	Spitzen Qualität Top Quality	Feldstärke E beim Einsatz von TE: Field strength E at onset of PD: <b>Übertrifft bei weitem</b> die Anforderungen der IEC 61061 <b>Surpasses by far</b> the requirements of IEC 61061 <b>5,1 kV/mm</b> <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 1% Wahrscheinlichkeit Weibull-Verteilung. Die Messempfindlichkeit für alle TE-Messungen betrug < 2 pC  
1% probability Weibull distribution. The measuring sensitivity for all measurements of PD was < 2 pC

### Beispiel: LII/2-E3 (SQ) bedeutet:

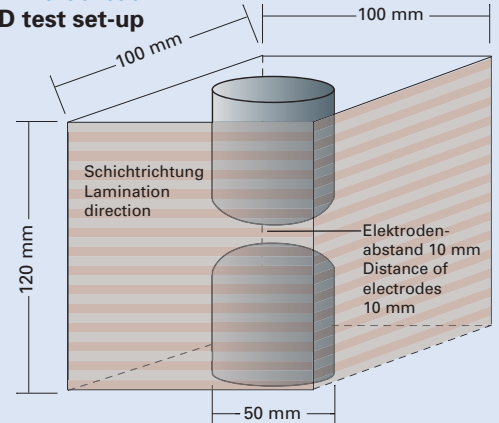
Leichtverdichtet – kreuzgeschichtet – Furnierdicke ≥ 2mm – Elektrotpe – Standard Qualität

### Example: LII/2-E3 (SQ) means:

Low density – crosswise lamination – veneer thickness ≥ 2mm – electric type – Standard quality

# Teilentladungsmessung (TE) Partial discharge test (PD)

## TE Prüfaufbau PD test set-up

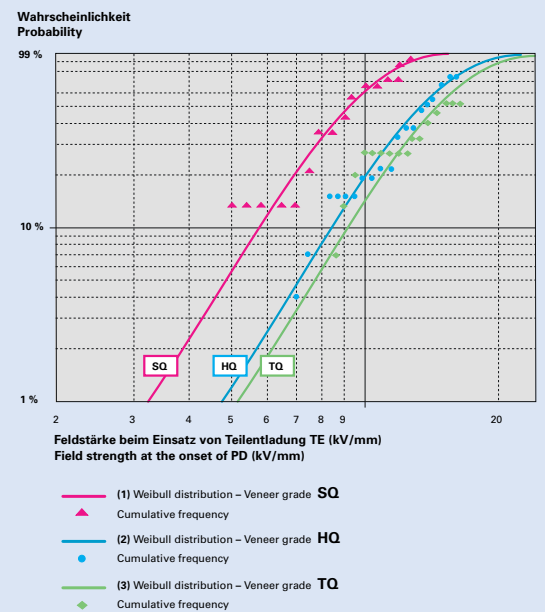


Abmessungen der Probe  
Sizes of the test sample



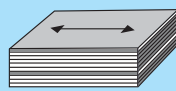
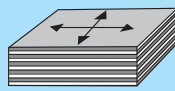
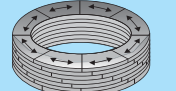





Durchführung der TE-Prüfung unter Öl (Shell Diala D)  
Testing of PD under oil (Shell Diala D)

## Testergebnisse Test results



(Quelle/Source: Hochschule Osnabrück – University of applied sciences)

# Technische Daten Technical Data

Bezeichnung Designation		Röchling		LI/2-E3 <sup>2)4)</sup>	MI/2-E3 <sup>3)4)</sup>	LII/2-E3 <sup>2)</sup>	MII/2-E3 <sup>3)</sup>	LX/2-E3 <sup>2)3)5)6)</sup>	MX/2-E3 <sup>3)5)6)</sup>		
				(SQ),(HQ),(TQ)	(SQ),(HQ),(TQ)	(SQ),(HQ),(TQ)	(SQ),(HQ),(TQ)	(HQ),(TQ)	(HQ),(TQ)		
		IEC 61061		P1R	P4R	C2R	C4R	T2R	T4R		
DIN 7707		KP 20212	KP 20214	KP 20222	KP 20224	KP 20242	KP 20244				
Prüfnorm Standard	Probengröße Sample size	Einheit Unit	Parallel geschichtet parallel packed	Kreuzgeschichtet cross packed		Tangential geschichtet tangential packed					
											
Dichte Specific gravity	IEC 61061	–	g/cm <sup>3</sup>	<b>0,85</b> IEC 61061: 0,7-0,9	<b>1,25</b> IEC 61061: 1,2-1,3	<b>0,95</b> IEC 61061: 0,9-1,1	<b>1,25</b> IEC 61061: 1,2-1,3	<b>0,95</b> IEC 61061: 0,9-1,1	<b>1,25</b> IEC 61061: 1,2-1,3		
Mechanische Eigenschaften Mechanical properties	Biegefestigkeit <sup>1)7)</sup> Flexural strength		DIN EN ISO 178	500x20x20 mm Stützenabstand Support distance: 320 mm	MPa	140	200	110	130	130	160
	E-Modul aus Biegeversuch <sup>1)7)</sup> Modulus of elasticity in flexure		DIN EN ISO 178	500x20x20 mm Stützenabstand Support distance: 320 mm	GPa	11	16	9	11	11	13
	Druckfestigkeit Compressive strength		DIN EN ISO 604	10x10x10 mm	MPa	100 55	120 90	200 70	230 90	120 80	140 100
Physikal. Eigenschaften Physical properties	Ölaufnahme Oil absorption		IEC 61061	–	%	30	7	25	7	25	7
	Feuchtigkeitsgehalt Moisture content		IEC 61061	–	%	5	5	5	5	5	5
	Temperaturgrenze beim Einsatz Operating temperature limit		DIN 7707	–	°C	105	100	105	100	105	100
Elektrische Eigenschaften Electrical properties	Spezifischer Durchgangswiderstand Volumen resistivity		IEC 60093	–	Ω x cm	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>
	Durchschlagfestigkeit Electric strength	90 °C 	IEC 60243	–	kV/ 3 mm	SQ: 45 HQ: 50 TQ: 55	SQ: 45 HQ: 50 TQ: 55	SQ: 45 HQ: 50 TQ: 55	SQ: 45 HQ: 50 TQ: 55	HQ: 50 TQ: 55	HQ: 50 TQ: 55
	Durchschlagfestigkeit Electric strength	90 °C 	IEC 60243	–	kV/ 25 mm	SQ: 70 HQ: 80 TQ: 90	SQ: 70 HQ: 80 TQ: 90	SQ: 70 HQ: 80 TQ: 90	SQ: 70 HQ: 80 TQ: 90	HQ: 80 TQ: 90	HQ: 80 TQ: 90
	Dielektrischer Verlustfaktor Dissipation factor	50 Hz 25 °C	IEC 60250	100x100x10 mm ölimprägniert oil impreg- nated	tan δ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Relative Dielektrizitätszahl Relative permittivity		IEC 60250	100x100x10 mm ölimprägniert oil impreg- nated	ε <sub>r</sub>	3,7	4,1	3,7	4,1	3,7	4,1

## Bemerkungen

- 1) Richtung A, die Faser der Außenfurniere muss in Längsrichtung der Probe verlaufen.
- 2) Messwerte der mechanischen Festigkeit hängen vom mittleren Ringdurchmesser ab.
- 3) Bei der Dimensionierung von Isolationsbauteilen sind Abminderungs- und Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen. Bei mechanischen Belastungen sind die Auflageabstände zur Bauteilhöhe zu beachten. Für die Durchführung der mechanischen und elektrischen Prüfungen wurden die Probekörper gem. IEC 61061-2 Pkt. 3 vorbehandelt.
- 4) Parallel geschichtete Qualitäten enthalten bis zu 20% Querfaseranteil.
- 5) Tangential geschichtete Ringe besitzen bis zu 20% radiale Faseranteile.
- 6) Tangentiale Ringe werden ausschließlich in High-Quality (HQ) oder Top-Quality (TQ) produziert.
- 7) Bei parallel geschichteten Qualitäten müssen in der Zugzone mindestens vier Längslagen vorhanden sein.

|| = parallel zur Schichtung

⊥ = senkrecht zur Schichtung

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um **Mittelwerte**, die durch laufende statistische Prüfungen und Kontrollen abgesichert sind. Diese Daten sind reine Beschaffungsangaben und führen nur bei ausdrücklicher Vereinbarung zur kaufvertraglichen Zusage.

## Remarks

- 1) Direction A, the fibers of the outside veneers must run in the longitudinal direction of the specimen.
- 2) Mechanical values depend on the average ring diameter.
- 3) Corresponding reduction and safety factors are to be taken into account when dimensioning insulating components. For mechanical loads please consider the support span to thickness ratio. For the performance of the mechanical and electrical tests the specimens were treated according to IEC 61061-2 Item 3.
- 4) Parallel laminated types contain up to 20% transverse fibers.
- 5) Tangential laminated rings have up to 20% radial grain.
- 6) Tangential laminated rings we manufacture only in High-Quality (HQ) and Top-Quality (TQ).
- 7) Parallel laminated types must be present in the tension zone at least four longitudinal layers.

|| = parallel to the lamination

⊥ = perpendicular to the lamination

The data mentioned in this brochure are **average values** ascertained by current statistical returns and tests. The above data is provided purely for information and shall not be regarded as binding unless expressly agreed in a contract of sales.

## Verbindungselemente Fasteners

### Lignostone® Transformerwood® Verbindungselemente Eigenschaften:

- Gutes elektrisches Isolationsvermögen
- Hohe mechanische Festigkeit
- Beständig gegen Transformatoröle, schwache Säuren und Laugen
- Korrosionsfest
- Antimagnetisch

### Lignostone® Transformerwood® Fasteners properties:

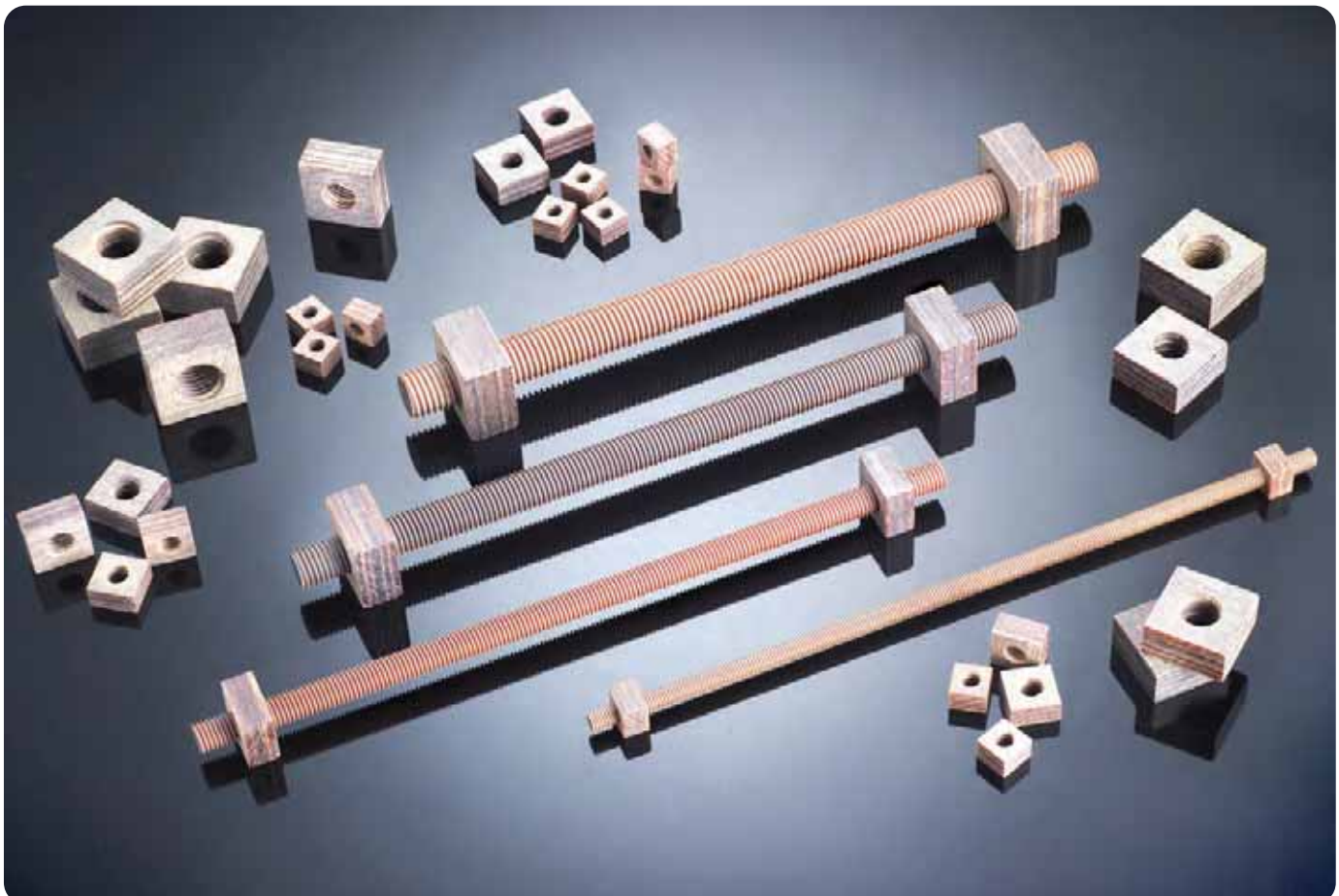
- Good electrical insulation properties
- High mechanical strength
- Resistant to transformer oils, weak acids and bases
- Corrosion resistant
- Non magnetic



Ableitungshalter  
Lead support



Muttern und  
Gewindestäbe  
Threaded rods  
and nuts



## Vierkantmuttern Square nuts

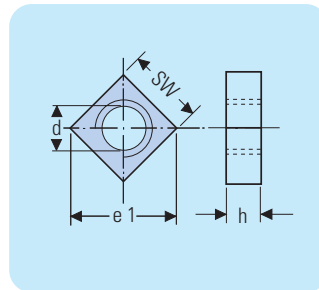


Lignostone® Transformerwood® Vierkantmuttern sind von M8 – M24 mit  $h = d$  ab Lager erhältlich.

Lignostone® Transformerwood® square nuts are available in M8 – M24 with  $h = d$  ex stock.

### Lieferprogramm Vierkantmuttern

Nenndurchmesser Nominal diameter	SW mm	e1 mm	h mm
M8	14	20	10
M10	19	27	10
M12	24	34	12
M16	32	45	16
M20	36	51	20
M24	46	65	24



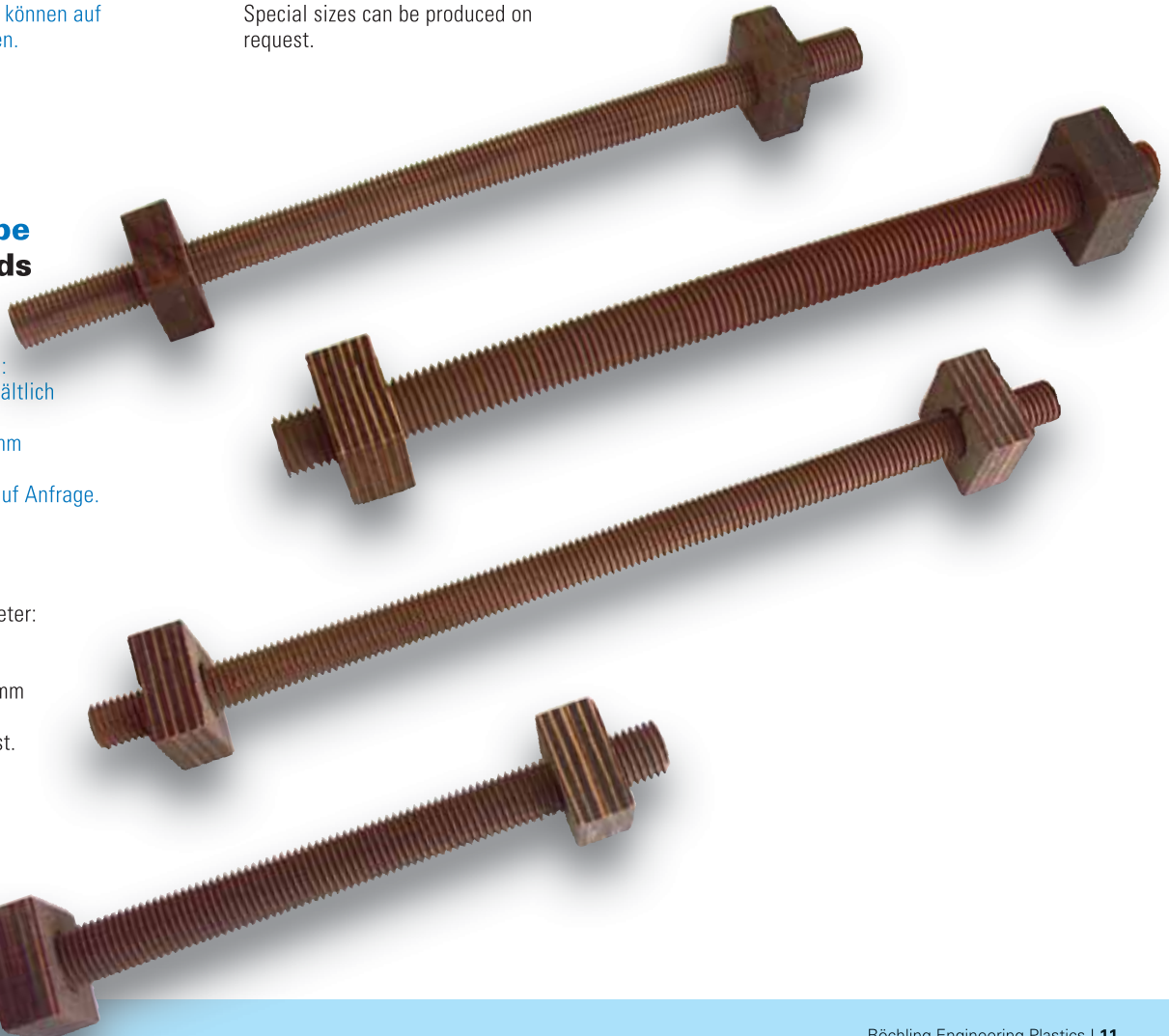
Auf Anfrage produzieren wir Lignostone® Transformerwood® Muttern neben den aufgeführten metrischen Größen auch in Zoll-Gewindegrößen.

On request we produce Lignostone® Transformerwood® nuts in addition to those listed metric sizes in inch thread sizes.

Spezielle Abmessungen können auf Anfrage gefertigt werden.

Special sizes can be produced on request.

## Gewindestäbe Threaded rods



Standard Abmessungen:  
M8 – M24 ab Lager erhältlich

Standard Länge: 1000 mm

Andere Abmessungen auf Anfrage.

Standard nominal diameter:  
M8 – M24 ex stock

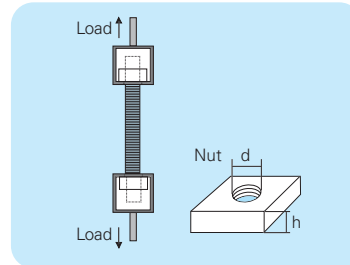
Standard length: 1000 mm

Other sizes upon request.

# Verbindungselemente Fasteners

## Zugfestigkeit Tensile strength

Neendurchmesser Nominal diameter	Mutternhöhe Nut height $h = 1 d$	Mutternhöhe Nut height $h = 2 d$
M8	2700 N	4500 N
M10	3000 N	7000 N
M12	6000 N	12000 N
M16	12000 N	21000 N
M20	16000 N	28000 N
M24	20000 N	32000 N



Benutzte Prüfanordnung  
Zuggeschwindigkeit: 5 mm/min  
Einspannlänge: 250 mm  
Used test set up  
Pulling speed: 5mm/min  
Clamping length: 250 mm

Mittelwerte  
Average values

## Anzugsdrehmoment Starting torque

Neendurchmesser Nominal diameter	Mutternhöhe Nut height	Nicht geschmiertes Gewinde Non lubricated thread		Geöltes Gewinde Oiled thread (SAE 30)	
		$M_A$ (Nm)	$F_V$ (N)	$M_A$ (Nm)	$F_V$ (N)
M8	$h = 1 \times d$	2,0	1700	3,0	2500
	$h = 2 \times d$	2,0	1700	3,0	2500
M10	$h = 1 \times d$	5,2	2500	6,8	3200
	$h = 2 \times d$	5,2	2500	7,0	3500
M12	$h = 1 \times d$	8,5	3000	10,4	4100
	$h = 2 \times d$	8,5	3700	13,8	5500
M16	$h = 1 \times d$	25,0	6100	32,0	10100
	$h = 2 \times d$	25,0	6100	32,0	10100
M20	$h = 1 \times d$	33,0	9500	56,0	15300
	$h = 2 \times d$	33,0	9500	56,0	15300
M24	$h = 1 \times d$	40,0	12000	64,0	17500
	$h = 2 \times d$	40,0	12000	64,0	17500

Mittlere Messwerte für das  
Anzugsdrehmoment  $M_A$  und  
die Vorspannkraft  $F_V$

Average values for the starting  
torque  $M_A$  and the Pre-load  $F_V$

## Rundstäbe Round rods

Lignostone® Transformerwood®  
Rundstäbe sind in einem  
Durchmesser von 6–28 mm  
mit einer Standardlänge von  
2.000 mm ab Lager erhältlich.

Spezielle Abmessungen  
können auf Anfrage gefertigt  
werden.

Lignostone® Transformerwood®  
rods are available in a diameter  
of 6–28 mm available with a  
standard length of 2,000 mm  
ex stock.

Special sizes can be produced  
upon request.

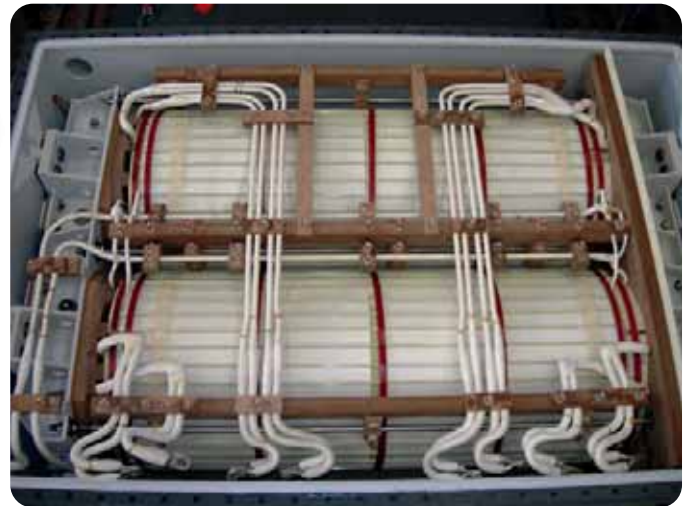
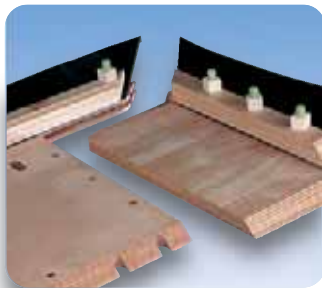
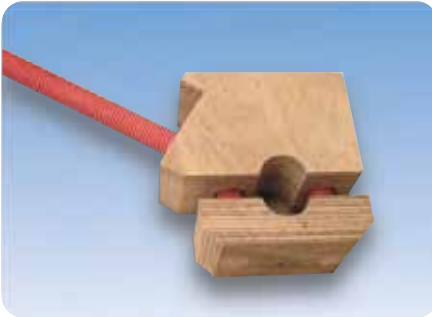


## Isolierteile für Bahntransformatoren Insulating components for traction transformers

Die Energieversorgung von Lokomotiven hat zentrale Bedeutung. Wir sind Systemlieferant und bieten komplett montierte Bauteile für Loktransformatoren. Sie erfüllen hohe Isoliereigenschaften bei sehr hohen mechanischen Festigkeiten. Sie sind seit Jahrzehnten in Mineralöl und synthetischem Ester z.B. Midel® 7131 erfolgreich im Einsatz.

A reliable power supply is vital for locomotives. We are a system supplier offering fully assembled components for traction transformers. These parts provide an extremely high level of electrical insulation combined with very good mechanical strength. They are successfully used since decades in mineral oil and synthetic ester e.g. Midel® 7131.

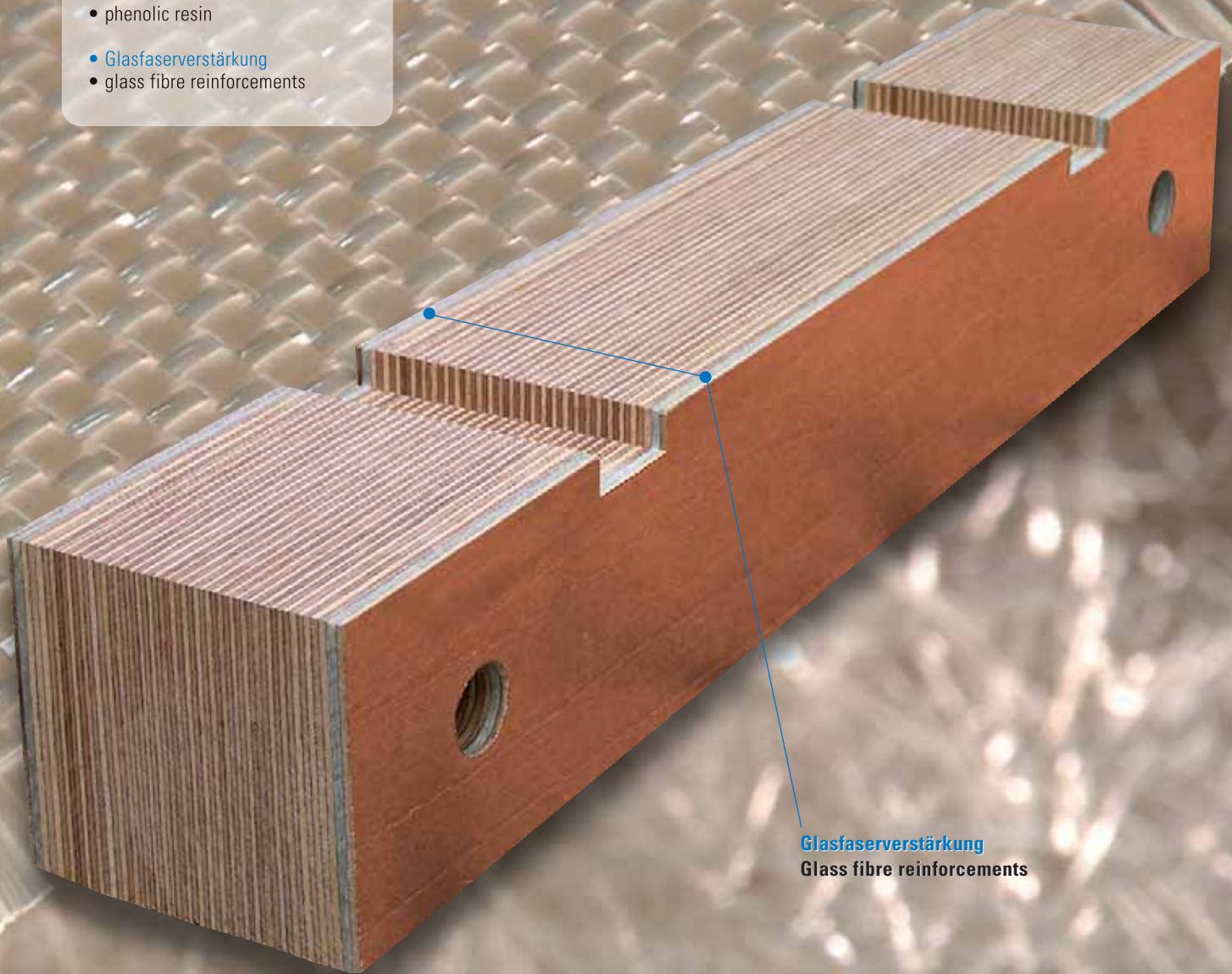
Isolierteile mit Durostone® Verbindungselementen  
Insulating components with Durostone® Fasteners



Loktransformator vom Velaro Rus, Siemens  
Traction transformer of the Velaro Rus, Siemens

### Lignostone® Hybrid

- Rotbuchenfurnier  
• red beech veneers
- Phenolharz  
• phenolic resin
- Glasfaserverstärkung  
• glass fibre reinforcements



Glasfaserverstärkung  
Glass fibre reinforcements



# Lignostone® Transformerwood® Hybrid

## Die Innovation eines Klassikers

Ein großer Vorteil von Lignostone® Transformerwood®, gegenüber verklebtem Pressboard, ist die deutlich höhere mechanische Festigkeit. Röchling ist es gelungen, durch das Einbringen von zwei GFK-Lagen, diese nochmals um **bis zu 40 %** zu steigern.

Typische Transformatoren, in denen Lignostone® Transformerwood® Hybrid eingesetzt wird, sind zum Beispiel:

- Ölgefüllte Leistungstransformatoren
- Ölgefüllte Verteiltransformatoren
- Bahntransformatoren
- Ofentransformatoren
- Sondertransformatoren

## Vorteile durch den Einsatz von Lignostone® Transformerwood® Hybrid:

- Höhere mechanische Festigkeiten bei gleichen Abmessungen
- Möglichkeit der Design-Optimierung und dadurch bedingt hohe Kosteneinsparungspotentiale durch Größenreduktion (kompaktere Transformatoren)
- Reduzierung von Größe und Gewicht

Wir produzieren alle Lignostone® Transformerwood® Qualitäten auch als Lignostone® Transformerwood® Hybrid inklusive tangential-geschichteter Hybridringe.

Bitte fragen Sie nach unseren technischen Datenblättern inklusive der TE-Werte.

## The innovation of a classic

One big advantage of Lignostone® Transformerwood®, over laminated pressboard, is the higher mechanical strength. Röchling improved this by **up to 40 %** by adding two FRP-layers.

Typical transformers, where Lignostone® Transformerwood® Hybrid is used, are for example:

- Oil-filled power transformers
- Oil-filled distribution transformers
- Traction transformers
- Furnace transformers
- Special transformers

## Benefits by using Lignostone® Transformerwood® Hybrid:

- Higher mechanical strength without changing dimensions
- Possibility of design optimization in associated with high cost savings by dimension reductions
- Reduction of size and weight

We produce all Lignostone® Transformerwood® grades also as Lignostone® Transformerwood® Hybrid including tangential layered hybrid rings.

Please ask for our technical data sheets including PD values.



Leistungstransformator mit Druckringen aus Lignostone® Transformerwood® MX/2-E3 Hybrid

Power transformer with pressure rings Lignostone® Transformerwood® MX/2-E3 Hybrid

**Röchling Engineering Plastics KG**

Röchlingstraße 1  
49733 Haren/Germany

Tel. +49 5934 701-0  
Fax +49 5934 701-337

info@roechling-plastics.com  
www.roechling.com

**Röchling Permali Composites S.A.S.**

8, rue André Fruchard  
B.P.12, Maxéville  
54527 LAXOU Cedex /France

Tel. +33 383 34 24 24  
Fax +33 383 32 23 18

info@roechling-permali.fr  
www.permali.com

**Röchling Machined Plastics**

161 Westec Drive  
Mount Pleasant  
PA 15666/USA

Phone +1 724 696-5200  
Fax +1 724 696-5300

rmp@roechling.biz  
www.roechling-plastics.us

**Roechling Machined Components  
(Kunshan) Co. Ltd.**

Composites Division  
238, Chenfeng Road, Kunshan  
Jiangsu 215300/P.R. China

Phone +86 512 5523 0176  
Fax +86 512 5513 2183

rukui.wei@roechling-plastics.com  
www.roechling.com

**Roechling Engineering Plastics  
(India) Pvt. Ltd.**

201, A Wing, Leo Building,  
24th Road, Khar West  
400 052, Mumbai/India

Phone +91 22 4217 8787  
Fax +91 22 4217 8700

info@roechling-india.com  
www.roechling-india.com

**Röchling Engineering Plastics  
(UK) Ltd**

Waterwells Business Park  
Waterwells Drive, Quedgeley  
GL2 4AA Gloucester/Great Britain

Phone +44 1452 72-7900  
Fax +44 1452 72-8056

sales@roechling-plastics.co.uk  
www.roechling-plastics.co.uk

**Röchling Machined Plastics  
Italia s.r.l.**

Via Maja 5 - Zona Industriale  
21051 Arcisate (Varese)/Italy

Phone +39 0332 476011  
Fax +39 0332 474112

info@roechling.it  
www.roechling.it

**Röchling Glastic Composites**

4321 Glenridge Road  
Cleveland, OH 44121/USA

Phone +1 216 486 0100  
Fax +1 216 486 1091

info@glastic.com  
www.roechling-glastic.com

