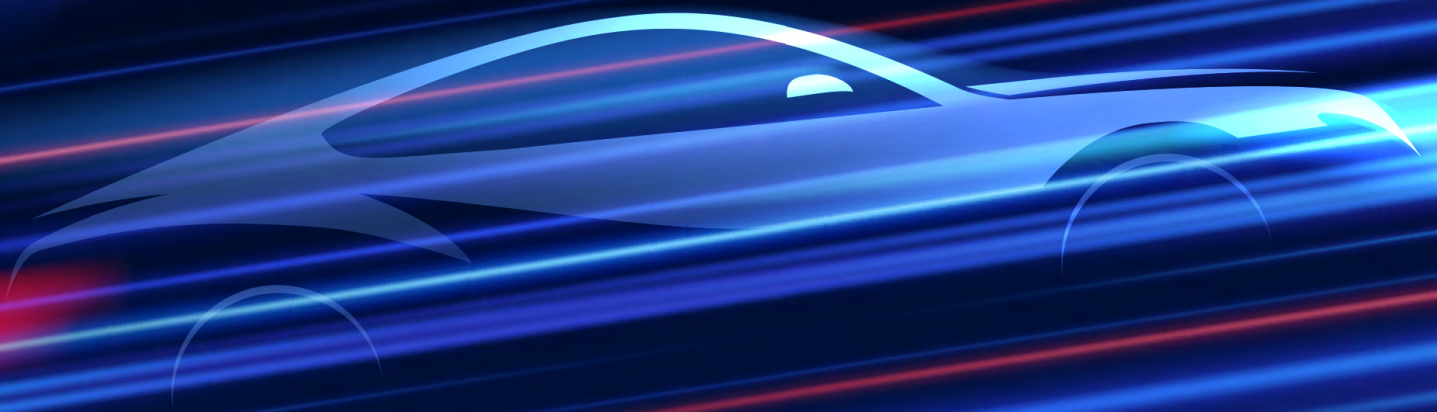


Technische Information

# Premium-Kühlmittel für Batteriesysteme in Elektrofahrzeugen



**FROSTOX<sup>®</sup> LC100**

**HAERTOL**  
Chemie GmbH 

## Kenndaten von FROSTOX® LC100

### FROSTOX® Low Conductivity 100 (LC100)

wurde speziell für den Einsatz mit Batterien und Batteriesystemen wie z. B. in Elektrofahrzeugen entwickelt. Es darf nicht als Motorkühlmittel in konventionellen Verbrennungsmotoren verwendet werden. Herkömmliche Motorkühlmittel haben eine sehr hohe elektrische Leitfähigkeit, die bei Anwendungen mit Batterien zu Problemen führen kann.

### FROSTOX® LC100

weist durch seine ausgewählten Inhibitoren über eine lange Zeit eine sehr geringe elektrische Leitfähigkeit auf. Dies gewährleistet sicheren Betrieb mit elektrischen Aggregaten.

FROSTOX® LC100 bietet sicheren Gefrierschutz bis  $-36\text{ °C}$  und eine gute Wärmeableitung. Derzeit übliche Komponenten, die beim

Bau elektrifizierter Kühlsysteme verwendet zum Einsatz kommen, werden gut vor Korrosion geschützt.

**FROSTOX® LC100** ist gebrauchsfertig und muss nicht mit Wasser verdünnt werden. Es enthält 50 % vol. Ethylenglykol. Eine weitere Verdünnung mit destilliertem oder demineralisiertem Wasser ist möglich, sofern die elektrische Leitfähigkeit des Wassers  $2\text{ }\mu\text{S/cm}$  bei  $25\text{ °C}$  nicht überschreitet.

Die Zugabe von Wasser vermindert jedoch den Korrosionsschutz. Die Menge des beigefügten Wassers sollte weniger als 10 % betragen. Die Zugabe von zusätzlichem Ethylenglykol verbessert den Frostschutz geringfügig, beeinträchtigt aber ebenfalls den Korrosionsschutz.

| Temperatur (°C) | Dichte (kg/m <sup>3</sup> ) | Viskosität (cP, Centipoise) | Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) | Spezifische Wärmekapazität (kJ/kg·°C) | Relatives Volumen (V[T]/V[20 °C]) | Dampfdruck (kPa) |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| -35             | 1.097                       | 72,86                       | 0,406                      | 3,30                                  | 0,977                             | 0,022            |
| -30             | 1.096                       | 45,28                       | 0,408                      | 3,32                                  | 0,979                             | 0,036            |
| -25             | 1.094                       | 31,06                       | 0,409                      | 3,33                                  | 0,981                             | 0,059            |
| -20             | 1.092                       | 23,40                       | 0,410                      | 3,35                                  | 0,982                             | 0,092            |
| -15             | 1.090                       | 17,06                       | 0,412                      | 3,36                                  | 0,984                             | 0,142            |
| -10             | 1.088                       | 13,01                       | 0,413                      | 3,38                                  | 0,986                             | 0,214            |
| -5              | 1.086                       | 10,07                       | 0,414                      | 3,39                                  | 0,988                             | 0,318            |
| 5               | 1.081                       | 6,32                        | 0,415                      | 3,43                                  | 0,992                             | 0,664            |
| 10              | 1.078                       | 5,24                        | 0,416                      | 3,44                                  | 0,995                             | 0,939            |
| 15              | 1.076                       | 4,27                        | 0,416                      | 3,46                                  | 0,997                             | 1,308            |
| 20              | 1.072                       | 3,59                        | 0,417                      | 3,47                                  | 1,000                             | 1,799            |
| 25              | 1.069                       | 3,09                        | 0,417                      | 3,49                                  | 1,003                             | 2,443            |
| 30              | 1.066                       | 2,70                        | 0,417                      | 3,50                                  | 1,006                             | 3,278            |
| 35              | 1.063                       | 2,37                        | 0,417                      | 3,52                                  | 1,008                             | 4,351            |
| 40              | 1.061                       | 2,09                        | 0,417                      | 3,53                                  | 1,011                             | 5,715            |
| 45              | 1.058                       | 1,85                        | 0,417                      | 3,55                                  | 1,014                             | 7,432            |
| 50              | 1.055                       | 1,64                        | 0,416                      | 3,56                                  | 1,017                             | 9,574            |
| 55              | 1.051                       | 1,47                        | 0,416                      | 3,58                                  | 1,020                             | 12,225           |
| 60              | 1.048                       | 1,32                        | 0,416                      | 3,59                                  | 1,023                             | 15,478           |
| 65              | 1.045                       | 1,19                        | 0,415                      | 3,61                                  | 1,026                             | 19,442           |
| 70              | 1.042                       | 1,09                        | 0,414                      | 3,62                                  | 1,029                             | 24,234           |
| 75              | 1.038                       | 1,00                        | 0,413                      | 3,64                                  | 1,033                             | 29,991           |
| 80              | 1.035                       | 0,93                        | 0,412                      | 3,66                                  | 1,036                             | 36,861           |
| 85              | 1.031                       | 0,87                        | 0,411                      | 3,67                                  | 1,040                             | 45,009           |
| 90              | 1.028                       | 0,81                        | 0,410                      | 3,69                                  | 1,044                             | 54,616           |
| 95              | 1.024                       | 0,76                        | 0,409                      | 3,70                                  | 1,048                             | 65,879           |
| 100             | 1.019                       | 0,72                        | 0,407                      | 3,72                                  | 1,052                             | 79,015           |
| 105             | 1.014                       | 0,68                        | 0,406                      | 3,73                                  | 1,057                             | 94,256           |

## FROSTOX® LC100: Wesentliche Produkteigenschaften

| Eigenschaften   | Vorgaben                               | Eigenschaften         | Prüfmethode |
|---|--|-----------------------|-------------|
| Chloride  | 25 ppm, max.                           | <10                   | ASTM D3634  |
| Silicone  | 50–100                                 | 90                    | –           |
| Spezifisches Gewicht, 60/60 °F                            | 1.067–1.073                            | 1.070                 | ASTM D1122  |
| Gefrierpunkt, unverdünnt                                  | –34 °F/–36 °C                          | –34 °F/–36 °C         | ASTM D1177  |
| Siedepunkt, unverdünnt                                    | 226 °F/108 °C                          | 226 °F/108 °C         | ASTM D1120  |
| Auswirkung auf Motor oder Lackierung                      | keine                                  | keine                 | –           |
| Ascheanteil, Masse in %                                   | 5 max.                                 | <1                    | ASTM D1119  |
| pH, 50 % V/V  | 8,0–9,0                                | 8,5                   | ASTM D1287  |
| Alkalische Reserve, mL                                    | 1–4                                    | 2                     | ASTM D1125  |
| Leitfähigkeit 50 % V/V, $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei 25 °C | 100 max.                               | 90                    | ASTM D1123  |
| Wasser, Masse in %  | 47–52                                  | 50                    | –           |
| Farbe   | farblos                                | farblos               | –           |
| Wirkung auf Nichtmetalle                                  | unschädlich                            | unschädlich           | –           |
| Lagerungshaltbarkeit                                      | –                                      | 1 Jahr                | ASTM D1881  |
| Schaumbildung   | 70 ml vol., max.,<br>nach 3 Sek., max. | 20 ml,<br>nach 1 Sek. | ASTM D1881  |

## FROSTOX® LC100: Typische Ergebnisse bei Korrosionstests

| Korrosionstest im Reagenzglas | Gewichtsverlust<br>mg je Probe |             | ASTM-Methode    |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------|
|                               | Erwartet                       | Tatsächlich |                 |
| Kupfer                        | 10                             | –2          | D1384*          |
| Messing                       | 10                             | 2           |                 |
| Aluminium                     | 30                             | –2          |                 |
| Lötzinn                       | 30                             | 1           |                 |
| Kupfer                        | ±5                             | 1           | GB 29743.2-20XX |
| Messing                       | ±5                             | 0           |                 |
| Stahl                         | ±5                             | 1           |                 |
| Aluminiumguss                 | ±5                             | –3          |                 |
| Aluminium 3003                | ±5                             | –1          |                 |
| Aluminium 4043                | ±5                             | –2          |                 |
| Aluminium 6063                | ±5                             | –1          |                 |

| Korrosion an heißen Oberflächen | mg/cm <sup>2</sup> /wk |   |                 |
|---------------------------------|------------------------|---|-----------------|
| Gewichtsverlust der Probe       | 1,0                    | 0 | D4340*          |
| Gewichtsverlust der Probe       | 1,0                    | 0 | GB 29743.2-20XX |

\* Die getestete Flüssigkeit wurde nicht mit korrosivem Wasser angereichert, wie bei der ASTM-Methode empfohlen.

**FROSTOX® LC100** ist geeignet für Temperaturen zwischen  $-30\text{ °C}$  und  $90\text{ °C}$ . Die Stabilität der Flüssigkeit wird in diesem Temperaturbereich ohne Ablagerungen, Trübungen oder andere negative Veränderungen bestätigt. Bitte beachten Sie, dass die Stabilität der elektrischen Leitfähigkeit von den im Kühlsystem verwendeten Materialien mit niedriger Leitfähigkeit abhängt und individuell geprüft werden muss.

### **FROSTOX® LC100 – Mischfähigkeit**

Selbst geringfügige Vermischung mit herkömmlichen Kühl-/Frostschutzmitteln oder anderen ionenhaltigen Flüssigkeiten macht dieses Kühlmittel mit geringer Leitfähigkeit unbrauchbar. Um die Qualität der Kühlflüssigkeit zu erhalten, ist peinlichste Sauberkeit unerlässlich. Behälter mit FROSTOX® LC100 nach Gebrauch fest verschließen.

### **FROSTOX® LC100 – elektrische Leitfähigkeit**

FROSTOX® LC100 schützt im Gegensatz zu deionisiertem Wasser (DI-Wasser) das System vor Frost. Die elektrische Leitfähigkeit von FROSTOX® LC100 bleibt im Vergleich zu herkömmlichen Kühlmittelmischungen niedrig, garantiert die elektrische Sicherheit des Systems und vermeidet Energieverluste.

### **FROSTOX® LC100 – Materialverträglichkeit**

Da die Entwicklung von Systemen mit niedriger Leitfähigkeit noch innovativ ist, muss die Verträglichkeit des Kühlmittels mit verschiedenen Materialien für die jeweilige Anwendung getestet werden.

Folgende Materialien wurden mit FROSTOX® LC100 Produkt getestet.

**Kompatibel:** rostfreier Stahl, Titan, Aluminium, Kupfer, Messing, Graphit, PTFE, PE

**Nicht kompatibel:** Zink, verzinkter Stahl, Gusseisen, Flussstahl

Beachten Sie, dass kompatible polymere Werkstoffe und Elastomere oft erhebliche Mengen an Füll- und Hilfsstoffen enthalten, welche die elektrische Leitfähigkeit des Kühlmittels beeinträchtigen können. Beispiele sind EPDM, PVC, PA 66, Silikonkautschuk, Viton® usw.

### **FROSTOX® LC100 – Qualitätskontrolle**

Die oben aufgeführten Daten stellen Durchschnittswerte zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser technischen Information dar. Sie sind als Richtwerte zur Erleichterung im Gebrauch gedacht und können nicht als spezifizierte Daten betrachtet werden. Diese Produktdaten werden in einer separaten Produktspezifikation veröffentlicht.

### **FROSTOX® LC100 – Lagerungshaltbarkeit**

FROSTOX® LC100 kann in ungeöffneten, luftdichten Behältern bei einer Temperatur von max.  $30\text{ °C}$  für 1 (ein) Jahr gelagert werden. Danach sollte die Verwendbarkeit durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit und des pH-Werts geprüft werden.

