



Glysofor

Glysofor ELM KI – Spezifikation



Produkteigenschaften

Glysofor ELM-KI ist ein hochleistungs Low-Conductivity-Wärmeträger auf Basis eines High Purity Monoethylenglykols, das eine besonders niedrige elektrische Leitfähigkeit aufweist und mittels eines speziellen Herstellungsverfahrens hergestellt wird.

Eine ausgesuchte Inhibitorenkombination bewirkt einen ausgeprägten Korrosionsschutz im Hinblick auf eine Vielzahl von Metallen und Legierungen, die üblicherweise in Wasserkreisläufen anzutreffen sind.

Die Inhibierung berücksichtigt insbesondere Kupfer, Messing, Lote, Stahl, Gusseisen und Aluminium, unabhängig von den Legierungen die vorliegen und ebenfalls unabhängig von der Gewichtung des einzelnen Metalls im Gesamtsystem.

Gegenüber Produktvarianten auf MPG-Basis, zeichnet sich Glysofor ELM-KI durch insgesamt bessere thermodynamische Eigenschaften aus, da es vergleichsweise bessere Wärmeleitfähigkeiten, geringere Viskositäten oder bessere Frostsicherheiten bietet.

Hierdurch ergeben sich maximale Wirkungsgrade, die zu höheren Anlageneffizienzen beitragen.

Das Produkt kommt in Anwendungen zum Einsatz in denen extrem niedrige, elektrische Leitfähigkeiten erforderlich sind.

Frostschutzmittel und Wärmeträger mit extrem niedrigem elektrischem Leitwert

Basis: Monoethylenglykol

Einsatztemperaturbereich: -40 bis +150 °C

Mikrobiologisch stabil

Biologisch abbaubar und umweltfreundlich

Als Konzentrat oder Lösung lieferbar.

Anwendungsbereich: Induktionsschmelzöfen, Transformatorenkühlung, Kondensatoren, Umrichter kühlung, Schweißanlagen usw.

Glysofor ELM KI kann als konzentrierte Reinstware oder als wässrige Lösung geliefert werden.

Die Herstellung der Lösungen erfolgt mit Reinstwasser mit einer elektrischen Leitfähigkeit $< 0,1 \mu\text{S/cm}$.

In Wasserkreisläufen werden Frostschäden, Ablagerungen, Verschlammung oder Biofilme durch Glysofor ELM KI optimal verhindert.

Das Produkt ist sowohl als Konzentrat als auch in Verdünnung mit Wasser in die niedrigste Wassergefährdungsklasse WGK 1 eingestuft.

Es ist langfristig widerstandsfähig gegenüber der Bildung von Biofilmen, Fäulnis und gegenüber mikrobiologischer Zersetzung.

Glysofor ELM KI ist mit Wasser, Ethanol, Butanol, Butylacetat und Aceton in jedem Verhältnis mischbar.

Für eine nachträgliche Einstellung von Lösungen liefern wir ein hochreines Wasser, mit einer elektrischen Leitfähigkeit $< 0,1 \mu\text{s/cm}$.

Elektrische Kennwerte

Spezifischer elektrischer Widerstand bei 20 °C (M ohm cm)	mind. 10
Spezifische elektrische Leitfähigkeit bei 20 °C ($\mu\text{s/cm}$)	max. 0,1
Dielektrizitätskonstante	ca. 40

Anwendungsbereiche

Wässrige Lösungen von Glysofor ELM KI kommen in Wasserkreisläufen zum Einsatz, in denen extrem niedrige elektrische Leitwerte erforderlich sind.

Typische Anwendungsgebiete:

- Induktionsschmelzöfen
- Transformatorenkühlung
- Röntgenröhren
- Kondensatoren
- Umrichter kühlung
- Wechselrichter kühlung
- Leistungsschalter und Inverter
- Schweißanlagen
- Herstellung von Elektrolyten
- Hochvolt-Architekturen (400 V – 800 V)
- Batteriemodule mit Coldplate-Kühlung

Produktdaten

Chem. Bezeichnung	1.2 Ethandiol
Aussehen	farblose Flüssigkeit
Verpackung	Kanister / Fässer / IBC / Tankwagen
ADR	KI 0 Ziff
WGK	1
Einsatzkonzentration	20 bis 100 Vol.-%
Einsatztemperaturbereich	-40 bis +150 °C
Anwendungsbereiche	Kühl- und Wasserkreisläufe mit der Anforderung extrem niedriger elektrischer Leitwerte
Dichte (20 °C)	1,11 g/cm ³
Gefrierpunkt 50%ige Lösung	-38 °C
Siedepunkt Konz. (1013 mbar)	ca. 196 °C
Dampfdruck (20 °C)	0,053 mbar
Spezifische Wärme (20 °C)	2,35 kJ/kg K
Wärmeleitfähigkeit (20 °C)	0,25 W/m K
Dynamische Viskosität (20 °C)	21,0 mPa s

Frostschutzmittel

Glysofor ELM KI setzt den Gefrierpunkt von Wasser deutlich herab und verhindert so in Wasserkreisläufen und Kühlsystemen ein Einfrieren. Wasserkreisläufe können mit Glysofor ELM KI auch bei Frost vorübergehend abgeschaltet werden, bleiben jedoch jederzeit funktionsbereit. Homogen gemischte wässrige Lösungen entmischen sich bei einem Anlagenstillstand nicht.

Glysofor ELM KI – Aktivgehalt (Volumen)	Frostschutz bis °C
20 %	-9
25 %	-12
30 %	-16
35 %	-20
40 %	-25
45 %	-31
50 %	-38
55 %	-45
58 %	-51



Anwendung im Umfeld elektrischer Hochspannung

Glysofor ELM KI hat sich als bevorzugter Wärmeträger für Kühlanwendungen in der Leistungselektronik etabliert, insbesondere bei Frequenzumrichtern, Gleichrichtern sowie in Mittel- und Hochspannungsanwendungen.

Das Produkt wird in der direkten Kühlung eingesetzt, zum Beispiel bei Leistungshalbleitern wie IGBT-Modulen, Cold Plates und Kühlplatten.

Aufgrund seiner sehr niedrigen elektrischen Leitfähigkeit und seiner komplexen Inhibierung, die bewusst auf ionische Komponenten verzichtet, reduziert Glysofor ELM KI zuverlässig das Risiko von Kriech- und Ableitströmen, die Zerstörung von IGBT-Modulen sowie elektrochemische Korrosion an allen im Kühlkreislauf eingesetzten Materialien.

Durch seine elektrisch isolierenden Eigenschaften trägt der Wärmeträger zur langfristigen Vermeidung galvanischer Korrosion bei und unterstützt damit das Isolationskonzept der gesamten Anlage.

Gleichzeitig erleichtert Glysofor ELM KI die Einhaltung relevanter Normanforderungen, etwa im Hinblick auf Isolationskoordination, Ableitstrombegrenzung und den Schutz gegen elektrischen Schlag gemäß IEC- und VDE-Vorgaben, abhängig von der jeweiligen Anlagenkonzeption. Aufgrund dieser besonderen Formulierung ist Glysofor ELM KI mit einem Leitwert $< 0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ für den Einsatz im Primärkreislauf geeignet.



Anwendung in der Elektromobilität

Glysofor ELM-KI ist das bevorzugte Kühlmittel mit sehr niedriger elektrischer Leitfähigkeit ($< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$) für den Einsatz in Elektrofahrzeugen und Hochvoltsystemen. In modernen E-Fahrzeugen ist ein präzises und sicheres Thermomanagement entscheidend, da Batterien, Leistungselektronik und Elektromotoren während des Betriebs und des Ladevorgangs erhebliche Wärmemengen erzeugen.

Insbesondere bei Coldplate-Batteriekühlungen, bei denen das Kühlmedium in unmittelbarer Nähe zu Hochvoltkomponenten zirkuliert, bietet Glysofor ELM-KI ein hohes Maß an elektrischer Sicherheit. Die dauerhaft niedrige Leitfähigkeit reduziert das Risiko von Kurzschlüssen, elektrochemischer Korrosion und Gasbildung selbst im Fall von Leckagen deutlich.

Im Vergleich zu konventionellen Kühlmitteln unterstützt Glysofor ELM-KI eine effiziente Wärmeabfuhr, stabile Betriebstemperaturen und damit eine gleichbleibende Leistungsfähigkeit von Batterie- und Antriebssystemen. Dies trägt maßgeblich zur verlängerten Lebensdauer kritischer Komponenten, zur Energieeffizienz sowie zur Betriebssicherheit von Elektrofahrzeugen bei.

Glysofor ELM-KI erfüllt die Anforderungen relevanter internationaler Normen wie ASTM D8566 und GB/T 29743.2 und eignet sich damit ideal für den Einsatz in zukunftsorientierten Fahrzeugkonzepten und elektrifizierten Plattformen.

Vorteile:

- Hohe elektrische Sicherheit auch bei Leckagen
- Dauerhaft stabile, niedrige elektrische Leitfähigkeit
- Zuverlässiger Korrosionsschutz für Aluminium und Kupfer
- Hohe thermische und chemische Stabilität
- Einfache Integration in bestehende Kühl- und Thermomanagementsysteme

Ergebnis:

Mehr Sicherheit, längere Batterielebensdauer und zuverlässige Performance in modernen Elektrofahrzeugen.



Anwendung in der Schweißtechnik

Glysofor ELM KI ist ein flüssiges Kühlmittel für technische Kühlsysteme mit hoher thermischer Belastung und erhöhten Anforderungen an die Medienreinheit. Es eignet sich besonders für die Kühlung flüssiggekühlter Schweißbrennersysteme bei hohen Stromstärken und langen Einschalt Dauern, bei denen gasgekühlte Systeme an ihre Grenzen stoßen.

Dank seiner sehr niedrigen elektrischen Leitfähigkeit, deutlich unter den empfohlenen Grenzwerten der Gerätehersteller, reduziert Glysofor ELM KI das Risiko von elektrochemischer Korrosion erheblich. Kupfer-, Messing-, Lötzin- sowie Stahl-, Eisen- und Aluminiumbauteile werden zuverlässig geschützt, während Elektrokorrosion, Ablagerungen und Verstopfungen im Kühlsystem deutlich minimiert werden.

Glysofor ELM KI gewährleistet eine effiziente Wärmeabfuhr, stabile Temperaturen und den langfristigen Schutz von Schweißbrenner, Kühlkreislauf, Pumpe, Tank, Kühler und Stromquelle. Es ist für den Dauerbetrieb in Umlaufkühlgeräten und flüssiggekühlten Schweißsystemen ausgelegt und stellt eine sichere, langlebige Alternative zu Wasser dar.



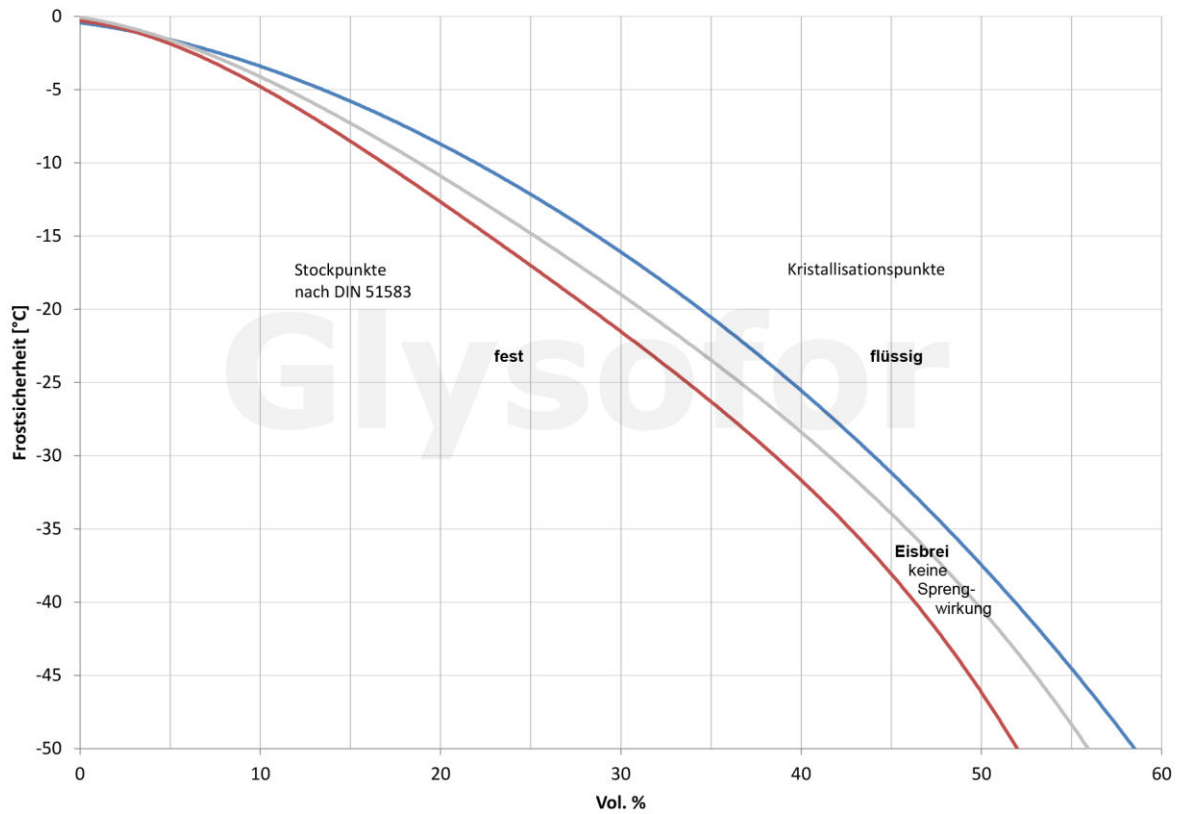
Anwendungsrichtlinien

Verzinkte Bauteile sind zu vermeiden, da Zink gegenüber Glykol und glykolphaltigen Produkten generell unbeständig ist. Diese Eigenschaft betrifft demnach auch alle glykolschen Frostschutzmittel, da es herstellerübergreifend keine Möglichkeit der Inhibierung für Zink gibt. Sollte eine Verzinkung im Laufe des Anlagenbetriebs einen Schaden nehmen, wäre der darunterliegende Stahl wiederum durch das enthaltene Inhibitorenpaket geschützt. Sofern eine Ablösung der Zinkschicht erfolgt, wird dies in feinsten Partikeln geschehen. Die Zinkpartikel sind im Hinblick auf die Korrosionssituation in der Anlage neutral und können je nach Umfang und Bedarf abgefiltert werden. Im Hinblick auf die extrem hohe Reinheit darf Glysofor ELM KI nicht mit anderen Produkten oder Stoffen verunreinigt werden. Für eine kontinuierliche Reinhaltung im Anlagenbetrieb ist es möglich, die niedrigen Leitfähigkeiten durch Ionenaustausch zu erhalten. Eine Überhitzung sowie Temperaturen oberhalb des Siedepunktes sind grundsätzlich zu vermeiden, da dies zu einer Beschädigung und vorzeitigen Alterung führen kann.

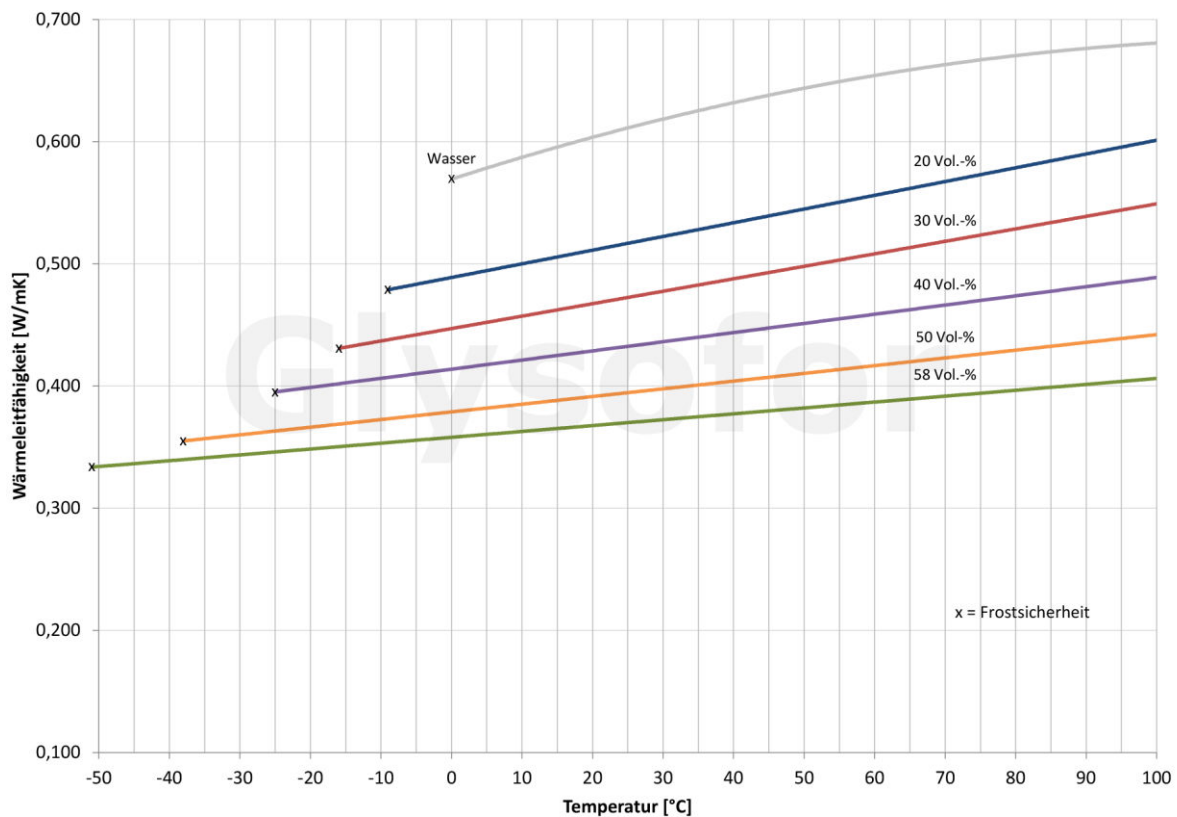
Konzentration [Vol.-%]	Frostschutz [°C]	Temperatur [°C]	Wärmeleitfähigkeit [W/m K]	Spezifische Wärme [kJ/kg K]	Dichte [g/cm³]	Kinemat. Viskosität [mm²/s]	Kub. Wärmeausdehnungskoeffizient [K ⁻¹]	Relativer Druckverlust [Faktor]
20	-9	0	0,490	3,92	1,035	3,34	0,00021	1,28
		10	0,501	3,96	1,032	2,44	0,00028	1,16
		20	0,512	3,99	1,029	1,82	0,00034	1,07
		30	0,523	4,02	1,025	1,40	0,00039	1,00
		40	0,535	4,04	1,021	1,11	0,00045	0,95
		50	0,546	4,06	1,016	0,90	0,00050	0,90
		60	0,557	4,07	1,010	0,75	0,00055	0,87
		70	0,568	4,08	1,005	0,64	0,00059	0,84
		80	0,580	4,08	0,998	0,57	0,00063	0,81
		90	0,591	4,09	0,992	0,51	0,00067	0,78
		100	0,602	4,08	0,985	0,47	0,00071	0,76
25	-12	-10	0,458	3,82	1,046	5,51	0,00022	1,49
		0	0,469	3,86	1,044	3,86	0,00027	1,34
		10	0,479	3,90	1,040	2,38	0,00033	1,22
		20	0,490	3,93	1,037	2,06	0,00038	1,13
		30	0,501	3,96	1,032	1,57	0,00043	1,05
		40	0,511	3,99	1,028	1,23	0,00047	1,00
		50	0,522	4,01	1,022	0,99	0,00052	0,94
		60	0,533	4,02	1,017	0,82	0,00056	0,90
		70	0,544	4,04	1,011	0,70	0,00061	0,87
		80	0,554	4,04	1,004	0,62	0,00065	0,83
		90	0,565	4,04	0,998	0,56	0,00069	0,80
30	-16	100	0,576	4,04	0,990	0,51	0,00072	0,77
		-10	0,438	3,73	1,056	6,43	0,00028	1,58
		0	0,448	3,78	1,052	4,45	0,00033	1,39
		10	0,458	3,82	1,049	3,17	0,00037	1,28
		20	0,468	3,86	1,044	2,33	0,00041	1,18
		30	0,479	3,89	1,040	1,76	0,00045	1,10
		40	0,489	3,92	1,035	1,37	0,00049	1,04
		50	0,499	3,94	1,029	1,10	0,00053	0,98
		60	0,509	3,96	1,024	0,90	0,00057	0,93
		70	0,519	3,97	1,017	0,77	0,00061	0,89
		80	0,530	3,98	1,011	0,67	0,00064	0,85
35	-20	90	0,540	3,98	1,004	0,61	0,00068	0,82
		100	0,550	3,98	0,997	0,56	0,00071	0,79
		-20	0,414	3,52	1,068	12,49	0,00030	1,84
		-10	0,423	3,58	1,064	8,18	0,00034	1,62
		0	0,431	3,64	1,061	5,48	0,00037	1,44
		10	0,440	3,69	1,056	3,79	0,00041	1,32
		20	0,449	3,73	1,052	2,71	0,00044	1,22
		30	0,458	3,76	1,047	2,00	0,00047	1,13
		40	0,466	3,81	1,042	1,53	0,00050	1,06
		50	0,475	3,84	1,036	1,20	0,00053	1,00
		60	0,484	3,86	1,030	0,98	0,00056	0,95
40	-25	70	0,493	3,88	1,024	0,83	0,00059	0,91
		80	0,501	3,89	1,018	0,72	0,00062	0,87
		90	0,510	3,90	1,012	0,65	0,00065	0,83
		100	0,519	3,91	1,005	0,60	0,00067	0,80
		-20	0,400	3,34	1,077	17,09	0,00036	1,91
		-10	0,407	3,41	1,073	10,59	0,00038	1,67
		0	0,415	3,47	1,068	6,84	0,00041	1,49
		10	0,422	3,53	1,064	4,57	0,00044	1,37
		20	0,430	3,58	1,059	3,18	0,00046	1,27
		30	0,437	3,63	1,054	2,30	0,00048	1,17
		40	0,445	3,67	1,049	1,72	0,00051	1,09
45	-31	50	0,452	3,71	1,043	1,33	0,00056	1,03
		60	0,460	3,74	1,037	1,07	0,00058	0,98
		70	0,467	3,77	1,031	0,90	0,00062	0,93
		80	0,475	3,79	1,025	0,78	0,00065	0,89
		90	0,482	3,80	1,019	0,71	0,00068	0,85
		100	0,490	3,81	1,013	0,66	0,00072	0,82
		-30	0,376	3,09	1,090	38,99	0,00039	
		-20	0,383	3,18	1,085	21,09	0,00041	1,98
		-10	0,390	3,25	1,081	12,29	0,00043	1,73
		0	0,397	3,32	1,076	7,74	0,00044	1,55
		10	0,404	3,39	1,071	5,15	0,00046	1,41
45	-31	20	0,411	3,45	1,066	3,61	0,00048	1,31
		30	0,417	3,50	1,060	2,63	0,00050	1,21
		40	0,424	3,55	1,055	1,99	0,00053	1,13
		50	0,431	3,60	1,049	1,55	0,00055	1,06
		60	0,438	3,64	1,043	1,25	0,00058	1,01
		70	0,445	3,67	1,037	1,04	0,00060	0,96
		80	0,452	3,70	1,030	0,90	0,00063	0,92
		90	0,459	3,72	1,024	0,79	0,00065	0,88
		100	0,466	3,74	1,017	0,73	0,00068	0,84

Konzentration [Vol.-%]	Frostschutz [°C]	Temperatur [°C]	Wärmeleitfähigkeit [W/m K]	Spezifische Wärme [kJ/kg K]	Dichte [g/cm³]	Kinemat. Viskosität [mm²/s]	Kub. Wärmeausdehnungskoeffizient [K ⁻¹]	Relativer Druckverlust [Faktor]
50	-38	-30	0,361	2,96	1,099	54,19	0,00045	
		-20	0,367	3,04	1,094	26,19	0,00045	2,05
		-10	0,374	3,12	1,088	14,39	0,00046	1,79
		0	0,380	3,19	1,083	8,83	0,00048	1,60
		10	0,386	3,26	1,078	5,84	0,00049	1,45
		20	0,392	3,32	1,072	4,10	0,00051	1,34
		30	0,399	3,38	1,067	3,01	0,00053	1,25
		40	0,405	3,43	1,061	2,29	0,00056	1,16
		50	0,411	3,48	1,055	1,75	0,00058	1,09
		60	0,418	3,53	1,048	1,39	0,00061	1,04
		70	0,424	3,57	1,042	1,15	0,00064	0,99
		80	0,430	3,60	1,035	0,96	0,00068	0,94
		90	0,437	3,63	1,027	0,84	0,00072	0,90
		100	0,443	3,66	1,020	0,75	0,00073	0,86
55	-45	-40	0,345	2,80	1,112	149,99	0,00047	
		-30	0,350	2,88	1,107	68,29	0,00048	
		-20	0,356	2,96	1,101	34,69	0,00048	2,20
		-10	0,361	3,04	1,096	19,29	0,00049	1,92
		0	0,367	3,11	1,090	11,59	0,00050	1,70
		10	0,372	3,18	1,085	7,36	0,00052	1,54
		20	0,377	3,24	1,079	4,95	0,00054	1,41
		30	0,383	3,30	1,073	3,48	0,00055	1,31
		40	0,388	3,35	1,067	2,54	0,00058	1,21
		50	0,393	3,40	1,060	1,93	0,00060	1,13
		60	0,399	3,45	1,054	1,52	0,00063	1,07
		70	0,404	3,49	1,047	1,24	0,00066	1,01
		80	0,410	3,52	1,040	1,04	0,00069	0,96
		90	0,415	3,55	1,033	0,90	0,00072	0,92
		100	0,420	3,58	1,025	0,80	0,00074	0,87
58	-51	-50	0,335	2,68	1,122		0,00048	
		-40	0,340	2,76	1,117	152,99	0,00049	
		-30	0,345	2,85	1,111	76,99	0,00049	
		-20	0,349	2,93	1,106	40,99	0,00050	2,34
		-10	0,354	3,00	1,100	23,09	0,00051	2,04
		0	0,359	3,07	1,094	13,69	0,00052	1,79
		10	0,364	3,14	1,089	8,53	0,00053	1,63
		20	0,369	3,20	1,083	5,56	0,00055	1,48
		30	0,373	3,26	1,076	3,78	0,00057	1,36
		40	0,378	3,31	1,070	2,69	0,00059	1,26
		50	0,383	3,36	1,064	1,99	0,00061	1,17
		60	0,388	3,41	1,057	1,54	0,00063	1,09
		70	0,393	3,45	1,050	1,25	0,00066	1,03
		80	0,398	3,48	1,043	1,05	0,00069	0,98
		90	0,402	3,52	1,036	0,92	0,00072	0,93
		100	0,407	3,54	1,028	0,83	0,00075	0,89

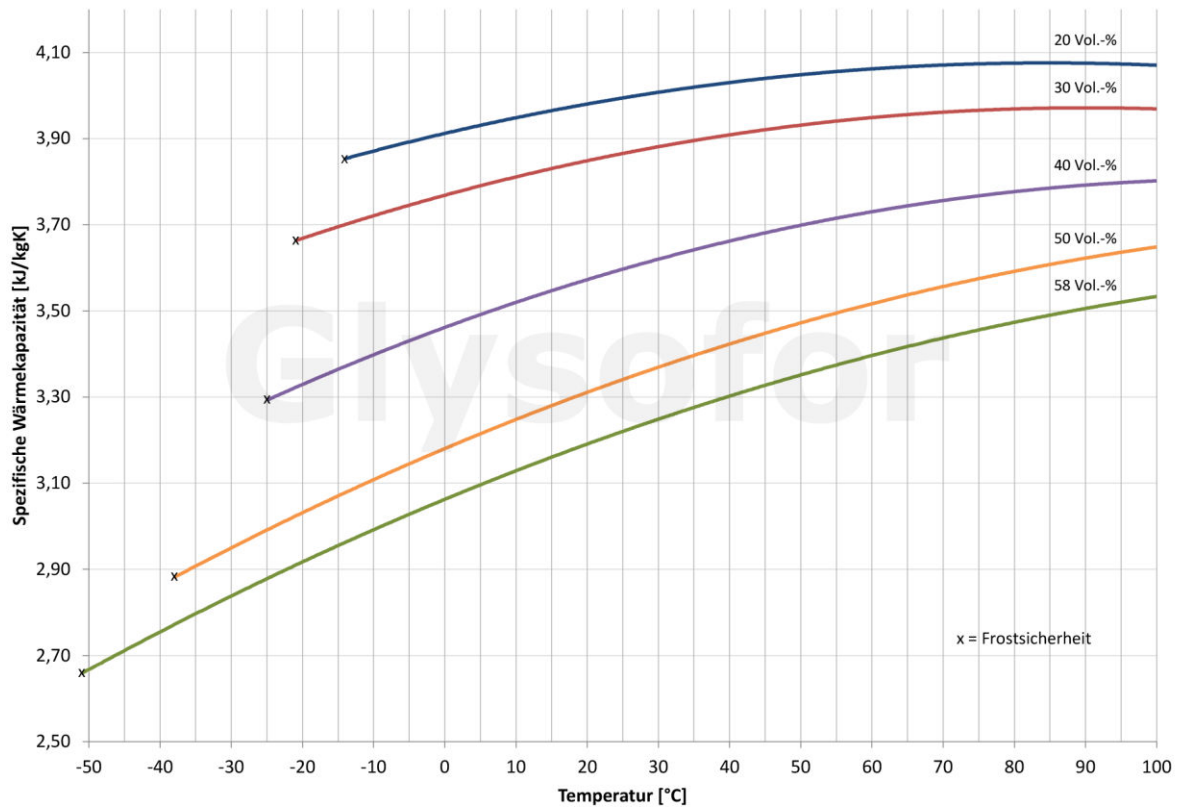
Frostsicherheit von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



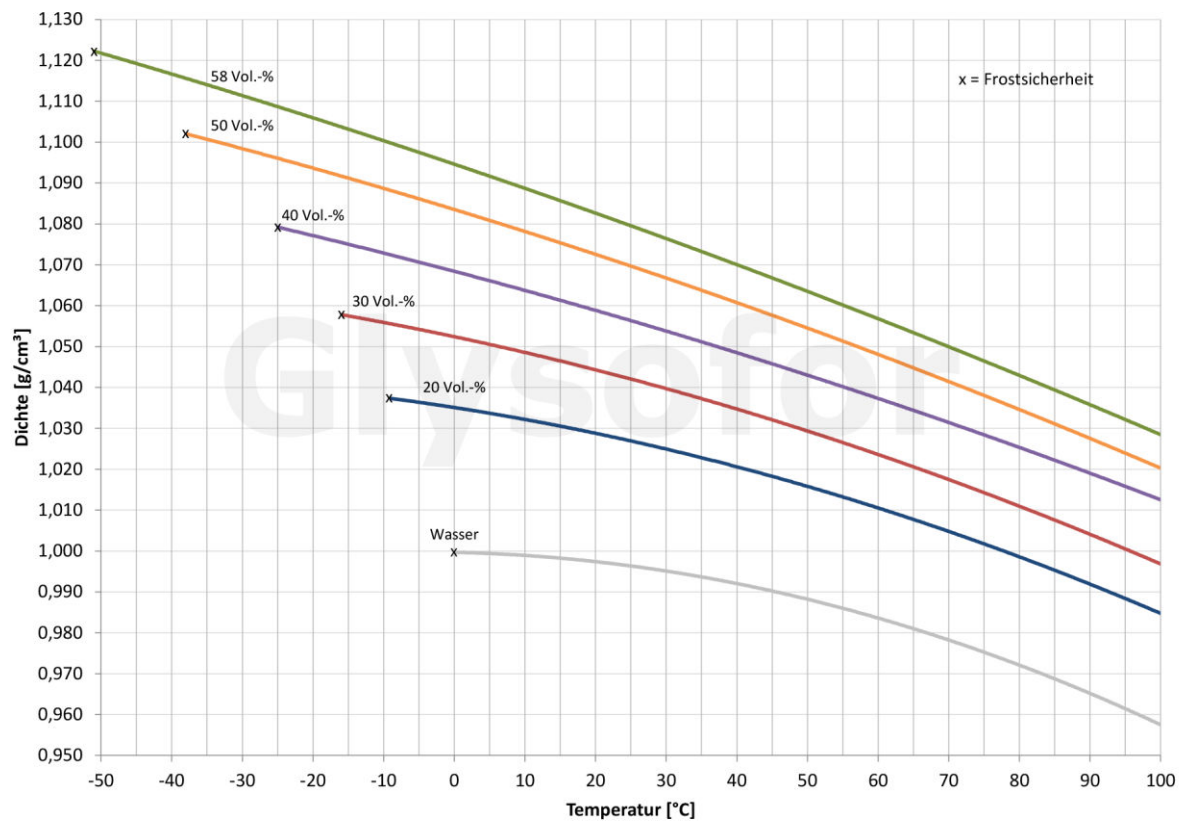
Wärmeleitfähigkeit von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



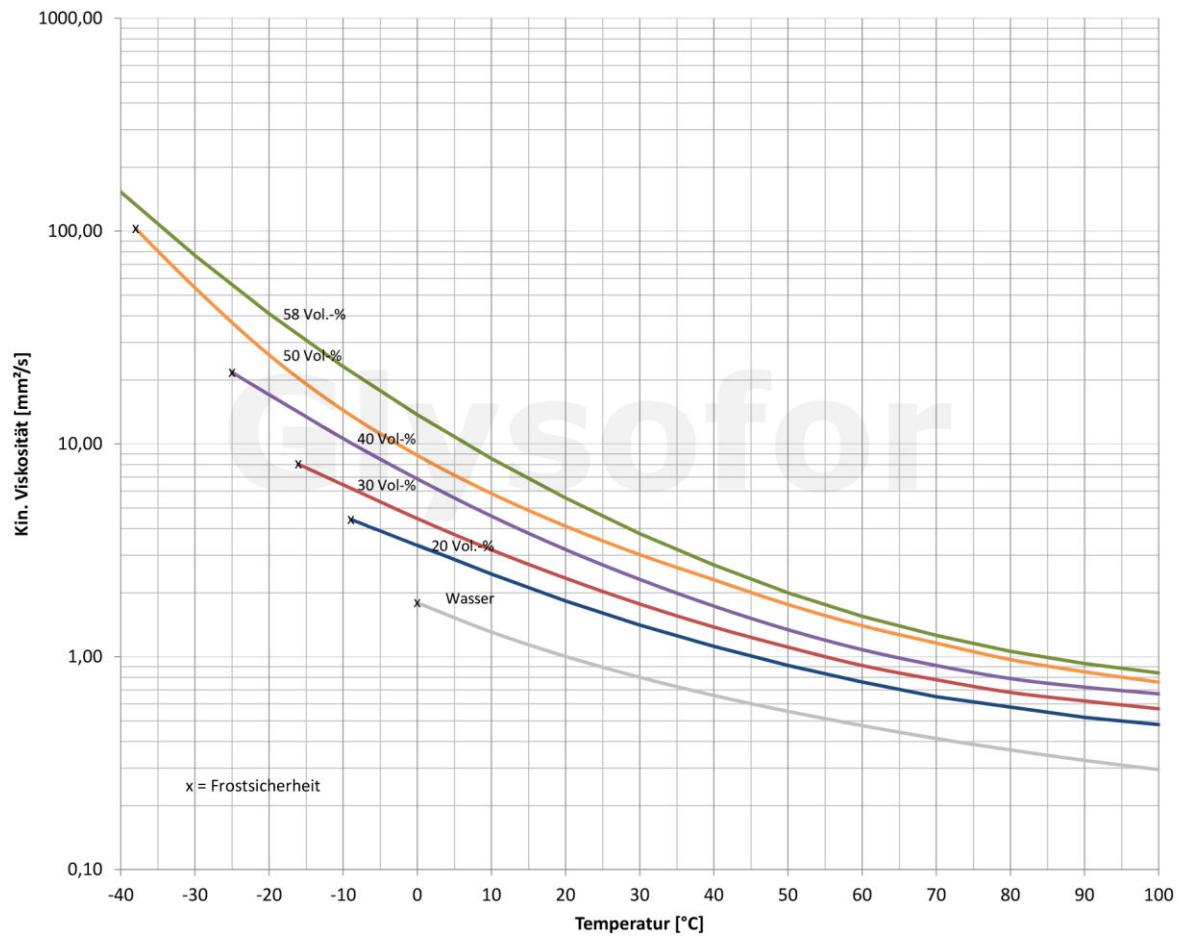
Spez. Wärmekapazität von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



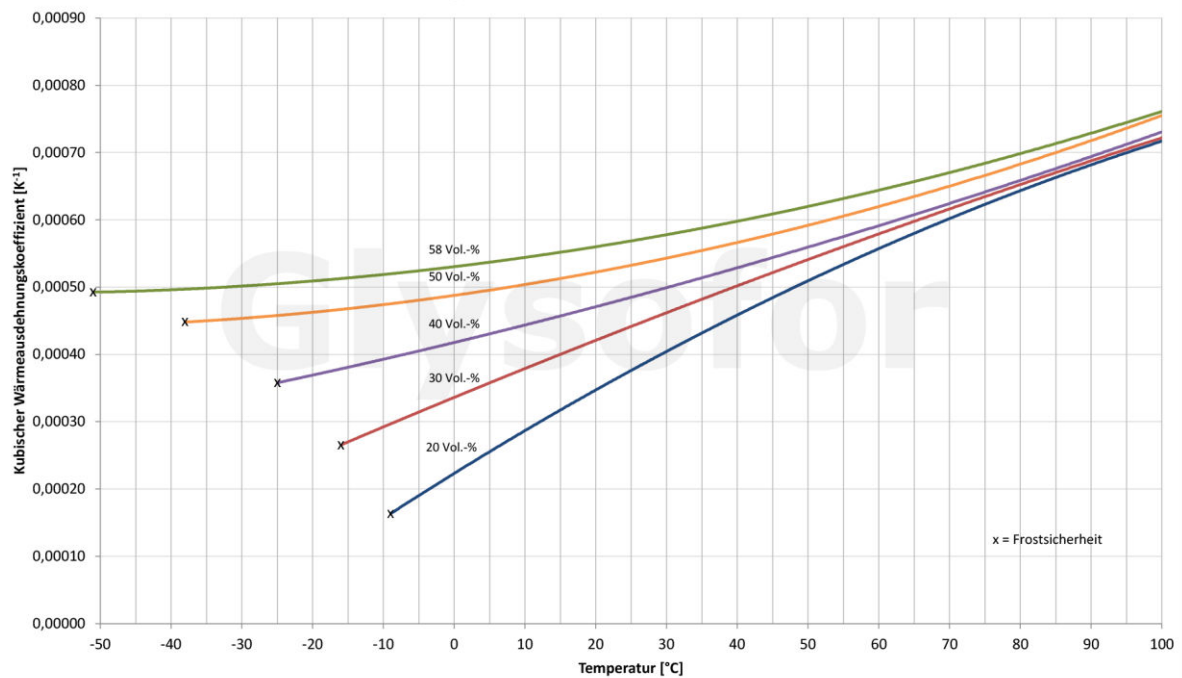
Dichte von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



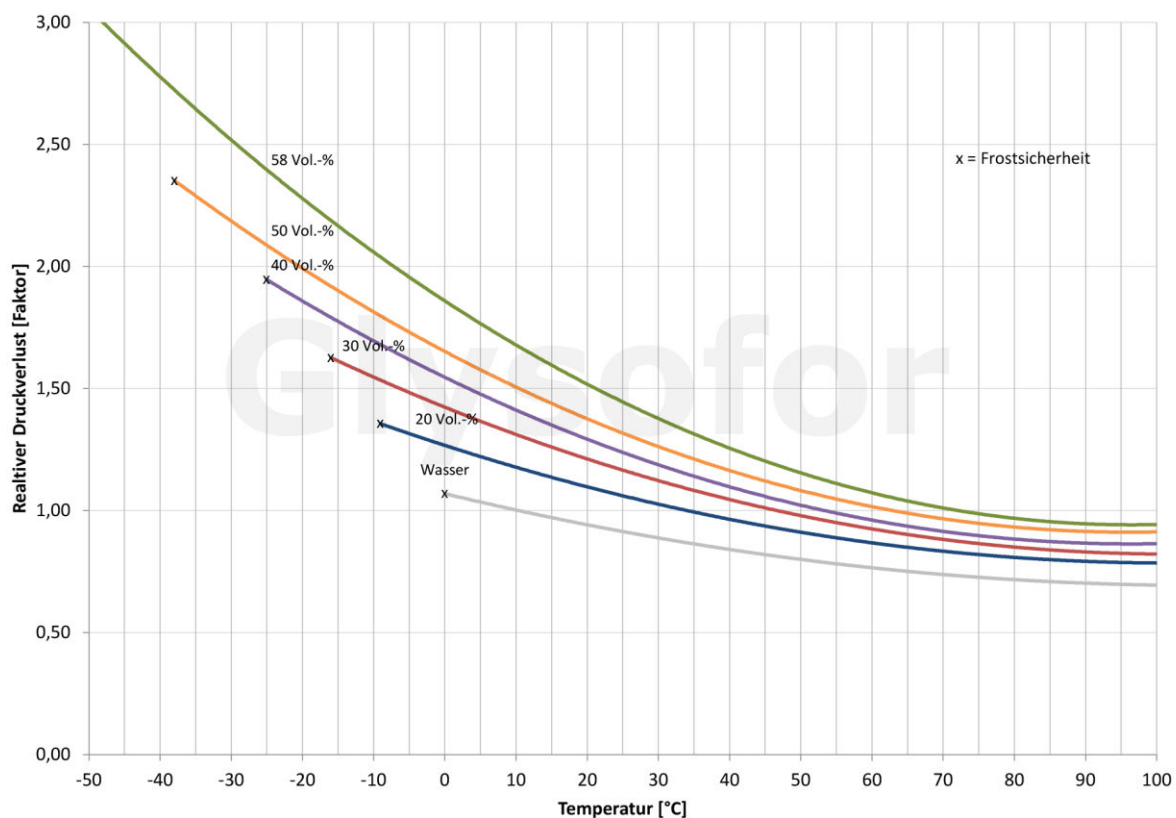
Kinematische Viskosität von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



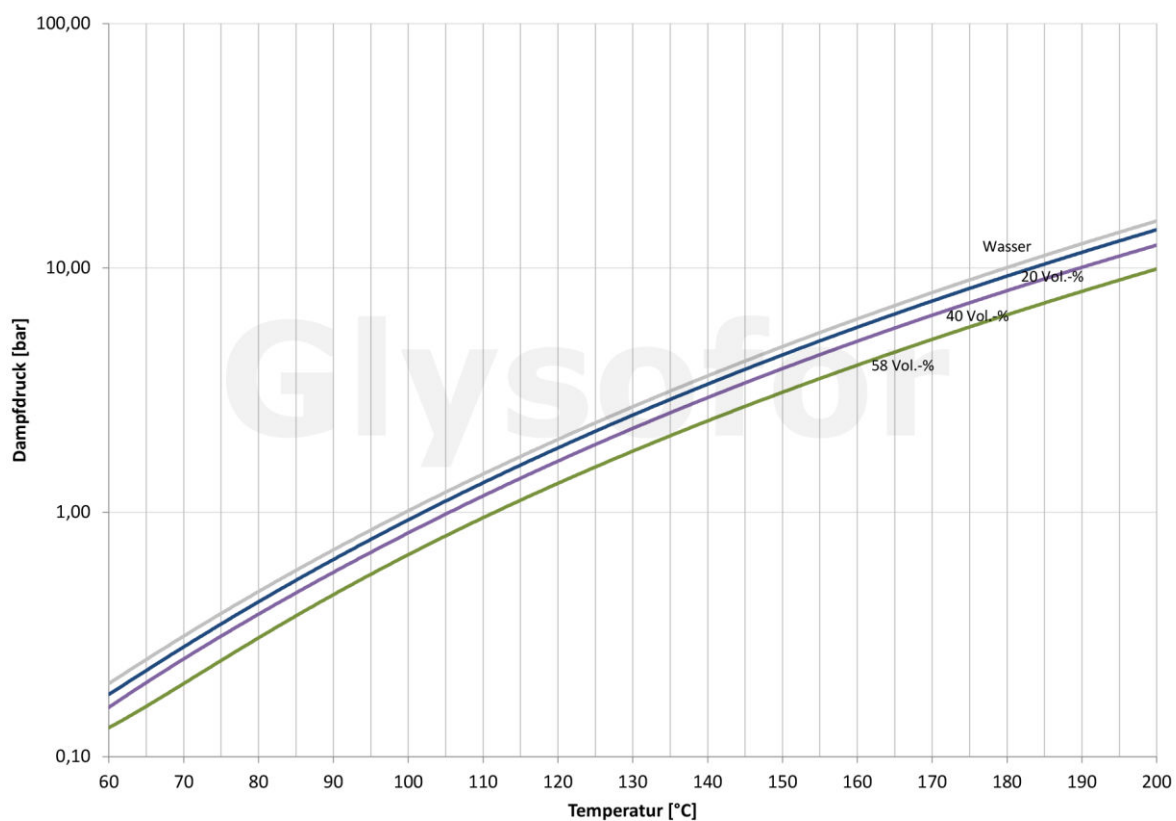
Kub. Wärmeausdehnungskoeffizient von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



Relativer Druckverlust von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



Dampfdruck von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



Verpackungsgrößen

- 10 kg Kanister
- 25 kg Kanister
- 30 kg Kanister
- 220 kg Fass
- 1.000 kg IBC
- 24.000 kg Tanklastwagen

Das Produkt ist kein gefährliches Gut im Sinne der nationalen/internationalen Transportvorschriften. Die Liefergebilde bestehen aus sortenreinem PE und können nach der Verwendung einer Wiederverwertung zugeführt werden. Das Produkt sollte stets verschlossen gelagert werden. Aufgrund der vorliegenden, extrem hohen Reinheit sollte das Produkt nicht umgefüllt oder mit anderen Stoffen verunreinigt werden.

Die Angaben beziehen sich auf eine fach- und sachgerechte Anwendung unserer Produkte, unter Berücksichtigung der fachspezifischen Normen und Verordnungen des Anwendungsbereichs. Sie dienen nur zur Information und entbinden nicht von der Pflicht zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Wareneingangsprüfung. Die Angaben stützen sich auf unseren heutigen Kenntnisstand und haben nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften zuzusichern. Eine generelle und rechtlich verbindliche Aussage zu bestimmten Eigenschaften in einer konkreten Anwendung kann aus den obigen Daten nicht abgeleitet werden. Die Angaben sollen unsere Produkte im Hinblick auf ihre Beschaffenheit beschreiben und Anwendungshilfe geben. Etwaige Schutzrechte Dritter sowie die Eignung für einen konkreten Einsatzzweck sind vom Anwender zu beachten und zu prüfen.



WITTIG Umweltchemie GmbH
Carl-Bosch-Straße 17
D-53501 Grafschaft-Ringen

Tel.: +49 (0) 2641 - 20510 0
Fax: +49 (0) 2641 - 20510 22
info@glysofor.de – www.glysofor.de