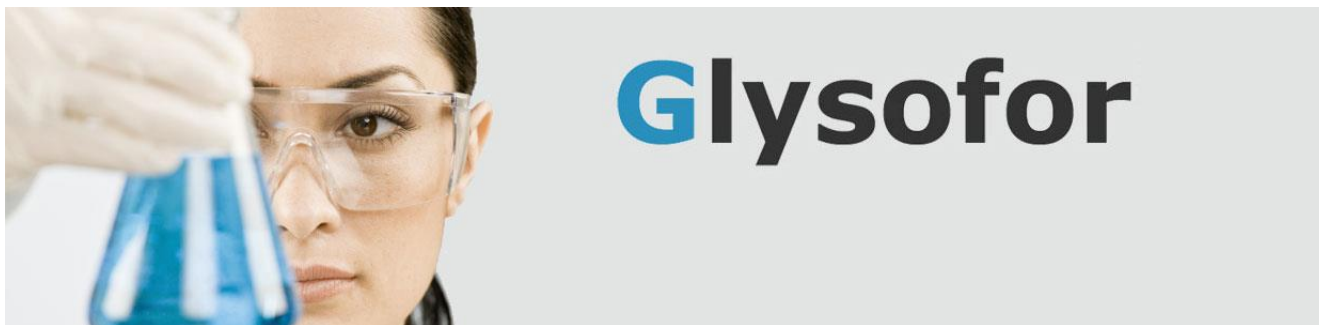




Glysofor ELM KI – Specificatie

Producteigenschappen

Glysofor ELM-KI is een hoogwaardige warmtedrager met lage elektrische geleidbaarheid op basis van een hoogzuivere mono-ethyleenglycol, die een bijzonder lage elektrische geleidbaarheid heeft en door middel van een speciaal productieproces wordt vervaardigd.

Een zorgvuldig geselecteerde combinatie van remmers zorgt voor een uitstekende corrosiebescherming voor een groot aantal metalen en legeringen die gewoonlijk in watercircuits voorkomen.

De remming is met name gericht op koper, messing, soldeer, staal, gietijzer en aluminium, ongeacht de aanwezige legeringen en ook ongeacht het gewicht van het afzonderlijke metaal in het totale systeem.

In vergelijking met productvarianten op MPG-basis onderscheidt Glysofor ELM-KI zich door over het algemeen betere thermodynamische eigenschappen, omdat het een relatief betere warmtegeleiding, lagere viscositeit en betere vorstbestendigheid biedt.

Dit resulteert in maximale rendementen, die bijdragen aan een hogere efficiëntie van de installatie.

Het product wordt gebruikt in toepassingen waar extreem lage elektrische geleidbaarheid vereist is.

Antivriesmiddel en warmtedrager met extreem lage elektrische geleidbaarheid

Basis: monoethyleenglycol

Toepassingstemperatuurbereik: -40 tot +150 °C

Microbiologisch stabiel

Biologisch afbreekbaar en milieuvriendelijk

Verkrijgbaar als concentraat of oplossing.

Toepassingsgebied: inductiesmeltovens, transformatorkoeling, condensatoren, koeling van vermogensomvormers of wisselrichters, lasinstallaties enz.

Glysofor ELM KI kan worden geleverd als geconcentreerd zuiver product of als waterige oplossing.

De oplossingen worden vervaardigd met ultrapuur water met een elektrische geleidbaarheid < 0,1 µs/cm.

In watercircuits worden vorstschade, afzettingen, verslibbing of biofilms optimaal voorkomen door Glysofor ELM KI.

Het is op lange termijn bestand tegen de vorming van biofilms, bederf en microbiologische afbraak.

Glysofor ELM KI is in elke verhouding mengbaar met water, ethanol, butanol, butylacetaat en aceton.

Het product is zowel als concentraat als in verdunning met water ingedeeld in de laagste watergevaarklasse WGK 1.

Voor het achteraf aanpassen van oplossingen leveren wij zeer zuiver water met een elektrische geleidbaarheid $< 0,1 \mu\text{S/cm}$.

Elektrische kenmerken

Specifieke elektrische weerstand bij 20 °C (M ohm cm)	min. 10
Specifieke elektrische geleidbaarheid bij 20 °C ($\mu\text{S/cm}$)	max. 0,1
Diëlektrische constante	ca. 40

Toepassingsgebieden

Waterige oplossingen van Glysofor ELM KI worden gebruikt in watercircuits waarin extreem lage elektrische geleidbaarheid vereist is.

Typische toepassingsgebieden:

- Inductiesmeltovens
- Transformatorcooling
- Röntgenbuizen
- Condensatoren
- Koeling van vermogensomvormers
- Koeling van wisselrichters
- Vermogensschakelaar en inverters
- Lasinstallaties
- Productie van elektrolyten
- Hoogspanningsarchitecturen (400 V – 800 V)
- Batterijmodules met coldplate-koeling

Productgegevens

Chemische benaming	1.2 Ethandiol
Uiterlijk	Kleurloze vloeistof
Verpakking	Canisters / vaten / IBC's / tankwagens
ADR	KI 0 Ziff
WGK	1
Gebruiksconcentratie	20 tot 100 vol.
Toepassingstemperatuurbereik	-40 tot +150 °C
Toepassingsgebieden	Koel- en watercircuits met de eis van extreem lage elektrische geleidbaarheid
Dichtheid (20 °C)	1,11 g/cm ³
Vriespunt 50% oplossing	-38 °C
Kookpunt conc. (1013 mbar)	ca. 196 °C
Dampdruk (20 °C)	0,053 mbar
Soortelijke warmte (20 °C)	2,35 kJ/kg K
Warmtegeleidingsvermogen (20 °C)	0,25 W/m K
Dynamische viscositeit (20 °C)	21,0 mPa s

Antivriesmiddel

Glysofor ELM KI verlaagt het vriespunt van water aanzienlijk en voorkomt zo bevroering in watercircuits en koelsystemen. Watercircuits kunnen met Glysofor ELM KI ook bij vorst tijdelijk worden uitgeschakeld, maar blijven te allen tijde operationeel. Homogeen gemengde waterige oplossingen scheiden niet bij stilstand van de installatie.

Glysofor ELM KI – actief gehalte (volume)	Vorstbeveiliging tot °C
20	-9
25	-12
30	-16
35	-20
40	-25
45	-31
50	-38
55	-45
58	-51



Toepassing in hoogspanningsomgevingen

Glysofor ELM KI heeft zich bewezen als de bij uitstek geschikte warmtedrager voor koeltoepassingen in vermogenselektronica, met name bij frequentieomvormers, gelijkrichters en in midden- en hoogspanningstoepassingen.

Het product wordt gebruikt in directe koeling, bijvoorbeeld bij vermogenshalfgeleiders zoals IGBT-modules, cold plates en koelplaten.

Door zijn zeer lage elektrische geleidbaarheid en zijn complexe remming, waarbij bewust geen ionische componenten worden gebruikt, vermindert Glysofor ELM KI op betrouwbare wijze het risico van kruip- en afleidingsstromen, de vernietiging van IGBT-modules en elektrochemische corrosie aan alle materialen die in het koelcircuit worden gebruikt.

Door zijn elektrisch isolerende eigenschappen draagt de warmtedrager bij aan het langdurig voorkomen van galvanische corrosie en ondersteunt daarmee het isolatieconcept van de gehele installatie.

Tegelijkertijd vergemakkelijkt Glysofor ELM KI de naleving van relevante normvereisten, bijvoorbeeld met betrekking tot isolatiecoördinatie, afleidingsstroombeperving en bescherming tegen elektrische schokken volgens IEC- en VDE-voorschriften, afhankelijk van het betreffende installatieontwerp. Door deze speciale samenstelling is Glysofor ELM KI met een geleidbaarheid van $< 0,1 \mu\text{S/cm}$ geschikt voor gebruik in de primaire kringloop.



Toepassing in elektromobiteit

Glysofor ELM-KI is het bij uitstek geschikte koelmiddel met een zeer lage elektrische geleidbaarheid ($< 100 \mu\text{S/cm}$) voor gebruik in elektrische voertuigen en hoogspanningssystemen. In moderne elektrische voertuigen is een nauwkeurig en veilig thermomanagement van cruciaal belang, omdat accu's, vermogenselektronica en elektromotoren tijdens het gebruik en het laadproces aanzienlijke hoeveelheden warmte produceren.

Met name bij coldplate-batterijkoeling, waarbij het koelmiddel in de directe omgeving van hoogspanningscomponenten circuleert, biedt Glysofor ELM-KI een hoge mate van elektrische veiligheid. De permanent lage geleidbaarheid vermindert het risico op kortsluiting, elektrochemische corrosie en gasvorming aanzienlijk, zelfs in geval van lekkage.

In vergelijking met conventionele koelmiddelen ondersteunt Glysofor ELM-KI een efficiënte warmteafvoer, stabiele bedrijfstemperaturen en daarmee een constante prestatie van batterij- en aandrijfsystemen. Dit draagt in belangrijke mate bij aan een langere levensduur van kritieke componenten, energie-efficiëntie en bedrijfszekerheid van elektrische voertuigen.

Glysofor ELM-KI voldoet aan de eisen van relevante internationale normen zoals ASTM D8566 en GB/T 29743.2 en is daarmee ideaal voor gebruik in toekomstgerichte voertuigconcepten en geëlektrificeerde platforms.

Voordelen:

- Hoge elektrische veiligheid, zelfs bij lekkages
- Langdurig stabiele, lage elektrische geleidbaarheid
- Betrouwbare corrosiebescherming voor aluminium en koper
- Hoge thermische en chemische stabiliteit
- Eenvoudige integratie in bestaande koel- en thermomanagementsystemen

Resultaat:

Meer veiligheid, langere levensduur van de accu en betrouwbare prestaties in moderne elektrische voertuigen.



Toepassing in de lastechniek

Glysofor ELM KI is een vloeibaar koelmiddel voor technische koelsystemen met een hoge thermische belasting en verhoogde eisen aan de zuiverheid van de media. Het is bijzonder geschikt voor het koelen van vloeistofgekoelde lasbrander systemen bij hoge stroomsterktes en lange inschakelduur, waarbij gasgekoelde systemen hun grenzen bereiken.

Dankzij zijn zeer lage elektrische geleidbaarheid, die aanzienlijk onder de aanbevolen grenswaarden van de fabrikanten van apparatuur ligt, vermindert Glysofor ELM KI het risico op elektrochemische corrosie aanzienlijk. Koper-, messing-, soldeer-, staal-, ijzer- en aluminiumonderdelen worden betrouwbaar beschermd, terwijl elektrocorrosie, afzettingen en verstoppingen in het koelsysteem aanzienlijk worden geminimaliseerd.

Glysofor ELM KI zorgt voor een efficiënte warmteafvoer, stabiele temperaturen en langdurige bescherming van lasbranders, koelcircuits, pompen, tanks, koelers en stroombronnen. Het is ontworpen voor continu gebruik in circulatiekoelers en vloeistofgekoelde lassytemen en vormt een veilig, duurzaam alternatief voor water.



Toepassingsrichtlijnen

Gegalvaniseerde onderdelen moeten worden vermeden, omdat zink over het algemeen niet bestand is tegen glycol en glycolhoudende producten. Deze eigenschap geldt dus ook voor alle glycolhoudende antivriesmiddelen, aangezien er voor geen enkele fabrikant een mogelijkheid bestaat om zink te remmen. Mocht een verzinking tijdens het gebruik van de installatie beschadigd raken, dan wordt het onderliggende staal beschermd door het ingebouwde remmingspakket. Als de zinklaag loslaat, gebeurt dit in de vorm van zeer fijne deeltjes. De zinkdeeltjes zijn neutraal ten opzichte van de corrosiesituatie in de installatie en kunnen afhankelijk van de omvang en behoefte worden gefilterd. Gezien de extreem hoge zuiverheid mag Glysofor ELM KI niet worden verontreinigd met andere producten of stoffen. Voor een continue zuiverheid tijdens het gebruik van de installatie is het mogelijk om de lage geleidbaarheid te behouden door middel van ionenuitwisseling. Oververhitting en

temperaturen boven het kookpunt moeten in principe worden vermeden, omdat dit kan leiden tot beschadiging en voortijdige veroudering.

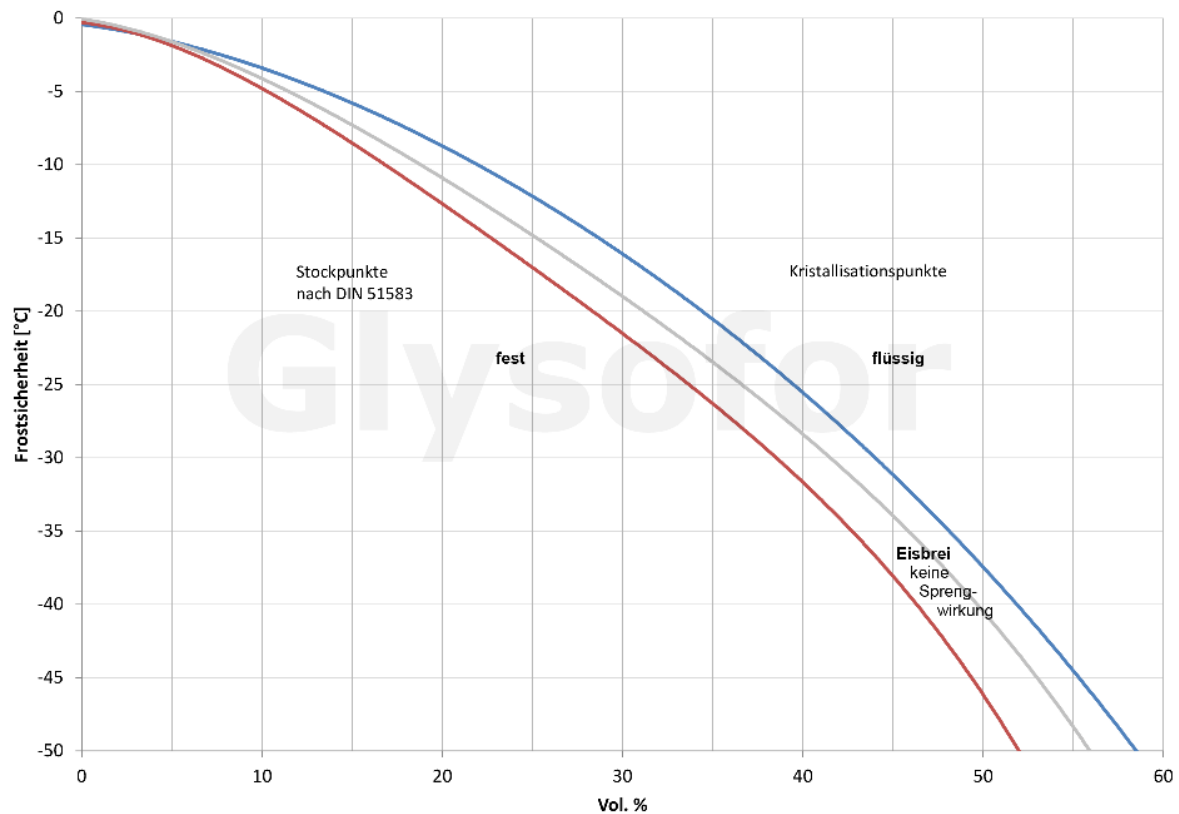
Technische gegevens

Concentratie [vol.-%]	Vorstbescher- ming [°C]	Temperatuur [°C]	Warmtegelei- dingsvermo- gen [W/m K]	Soortelijke warmte [kJ/kg K]	Dichtheid [g/cm ³]	Kinematisch e viscositeit [mm ² /s]	Kub. warmte- uitzettingscoëfficië- nt [K ⁻¹]	Relatief drukverlies [factor]
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
25	-12	100	0,602	4,08	0,985	0,47	0,00071	0,76
		-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
30	-16	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
		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
35	-20	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
		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
40	-25	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
		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
45	-31	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
		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
		20	0,411	3,45	1,066	3,61	0,00048	1,31

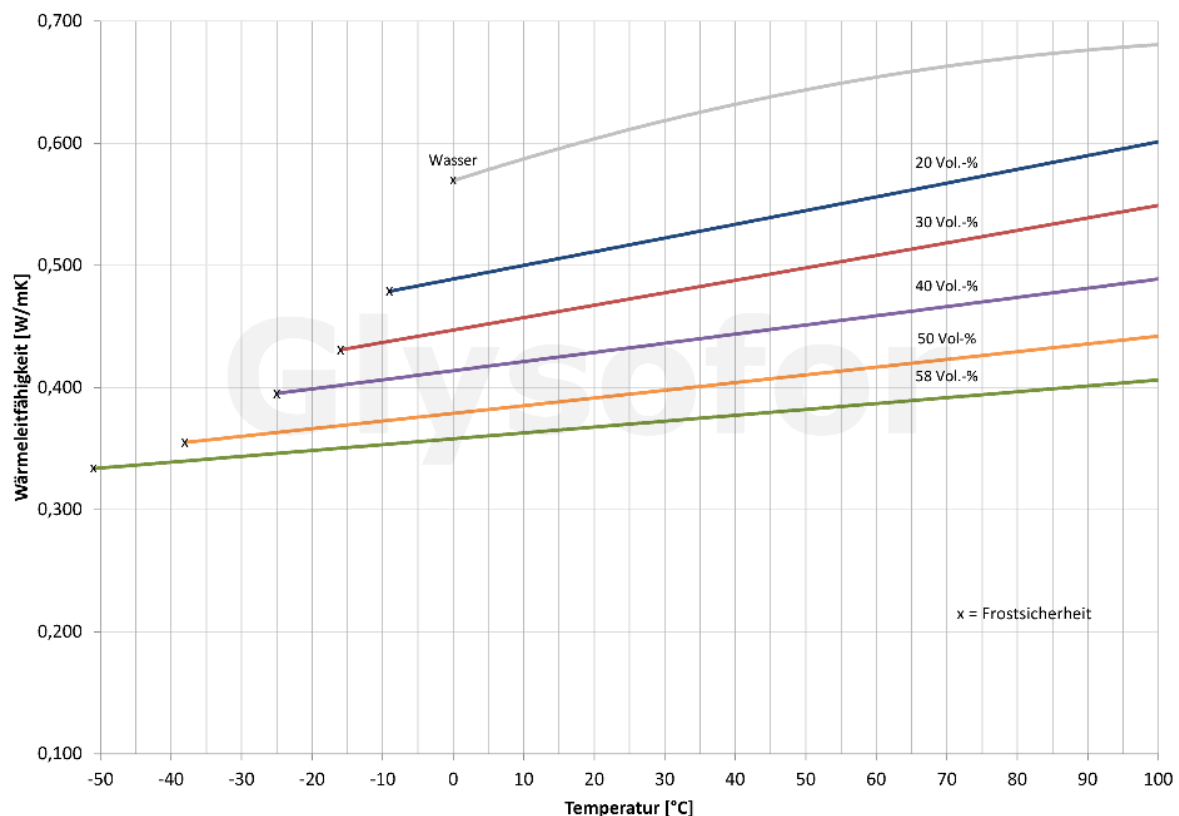
30	0,417	3,50	1,060	2,63	0,00050	1,21
40	0,424	3,55	1,055	1,99	0,00053	1,13
50	0,431	3,60	1,049	1,55	0,00055	1,06
60	0,438	3,64	1,043	1,25	0,00058	1,01
70	0,445	3,67	1,037	1,04	0,00060	0,96
80	0,452	3,70	1,030	0,90	0,00063	0,92
90	0,459	3,72	1,024	0,79	0,00065	0,88
100	0,466	3,74	1,017	0,73	0,00068	0,84

Concentratie [vol.-%]	Vorstbescherming [°C]	Temperatuur [°C]	Warmtegeleidingsvermogen [W/m K]	Soortelijke warmte [kJ/kg K]	Dichtheid [g/cm³]	Kinematische viscositeit [mm² /s]	Kub. warmte- uitzettingscoëfficiënt [K⁻¹]	Relatief drukverlies [factor]
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

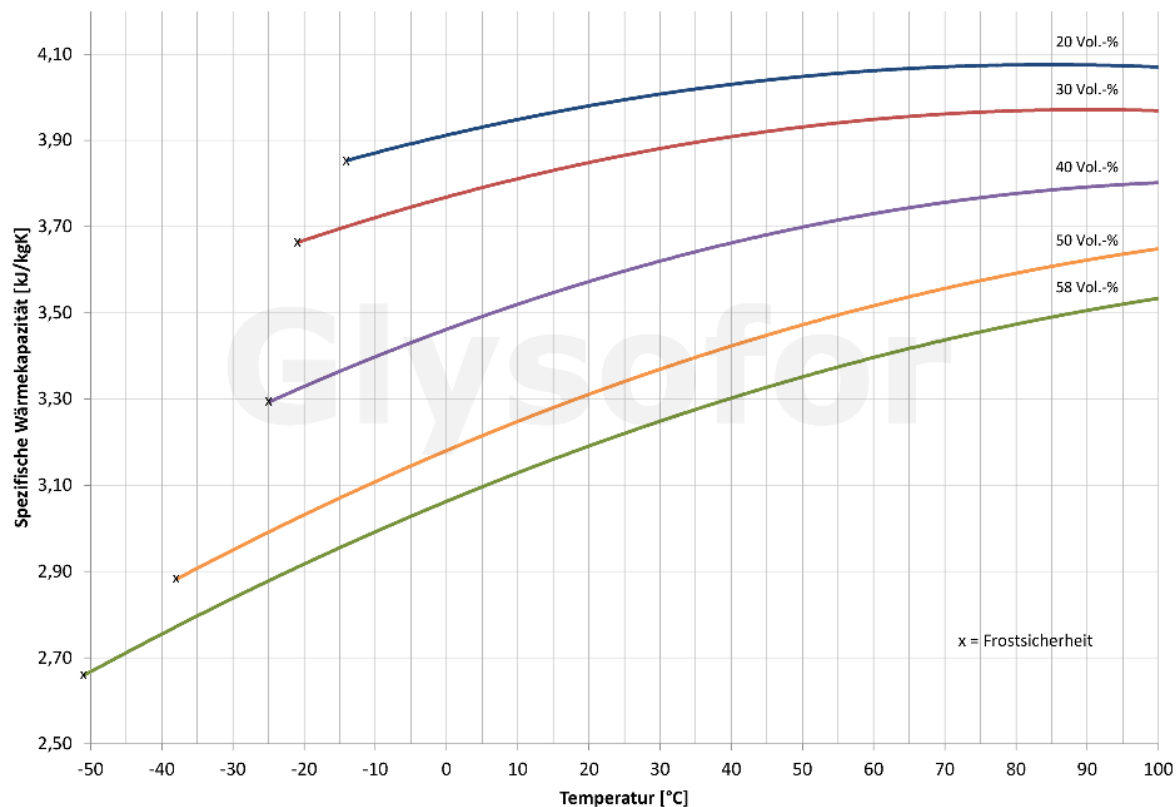
Frostsicherheit von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



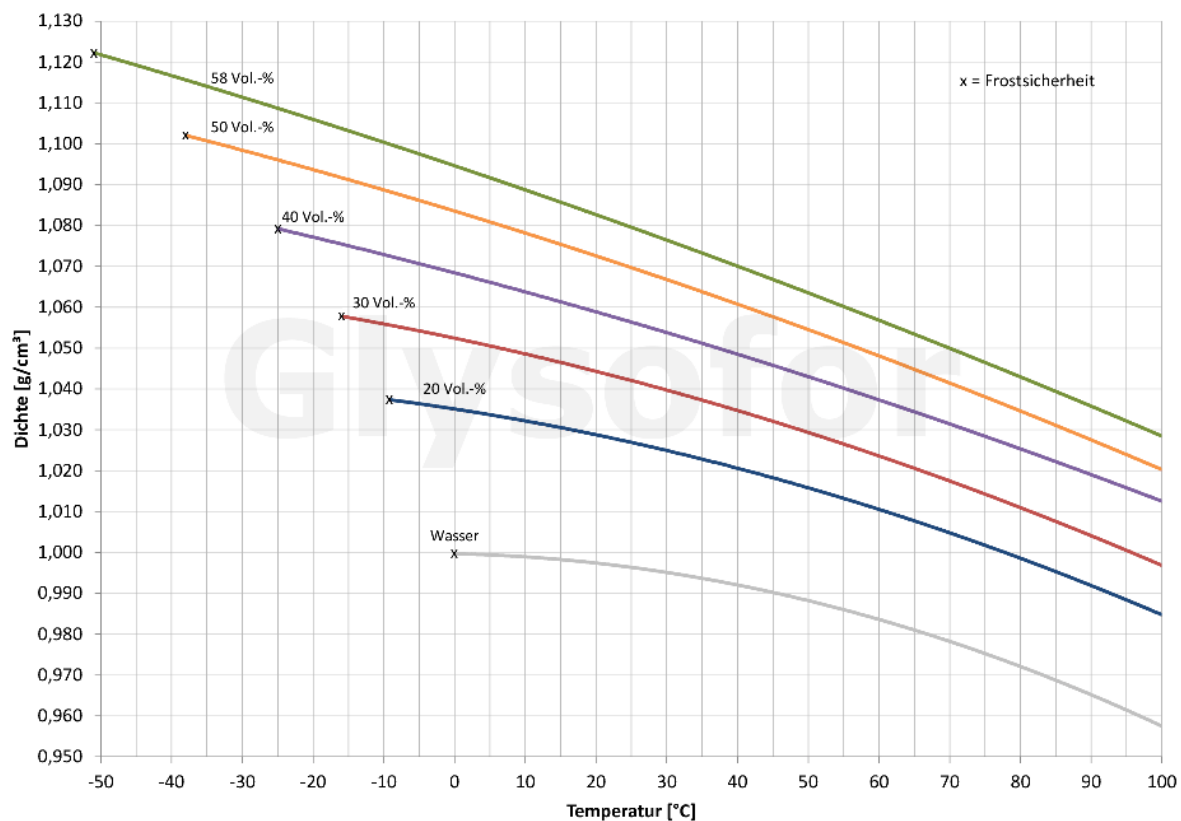
Wärmeleitfähigkeit von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



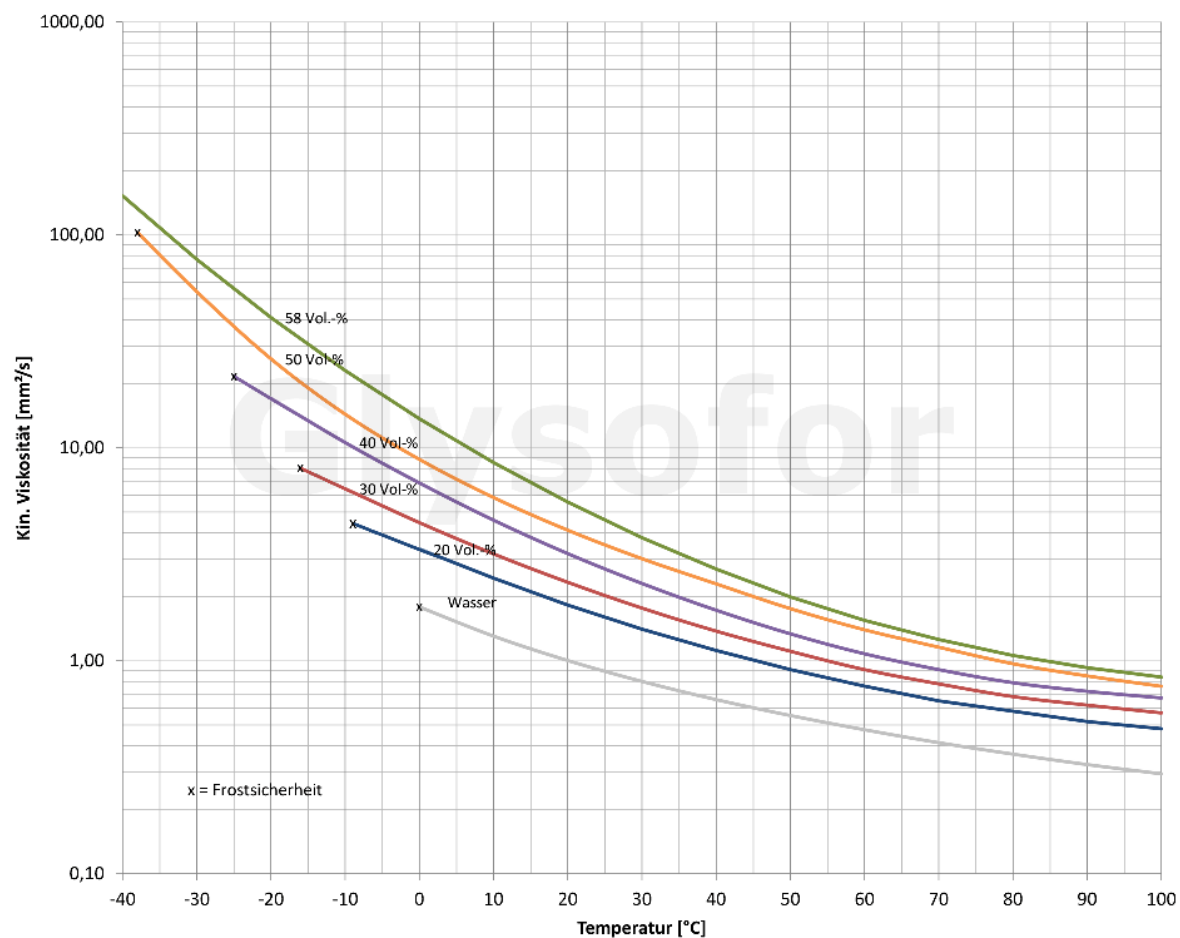
Spez. Wärmekapazität von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



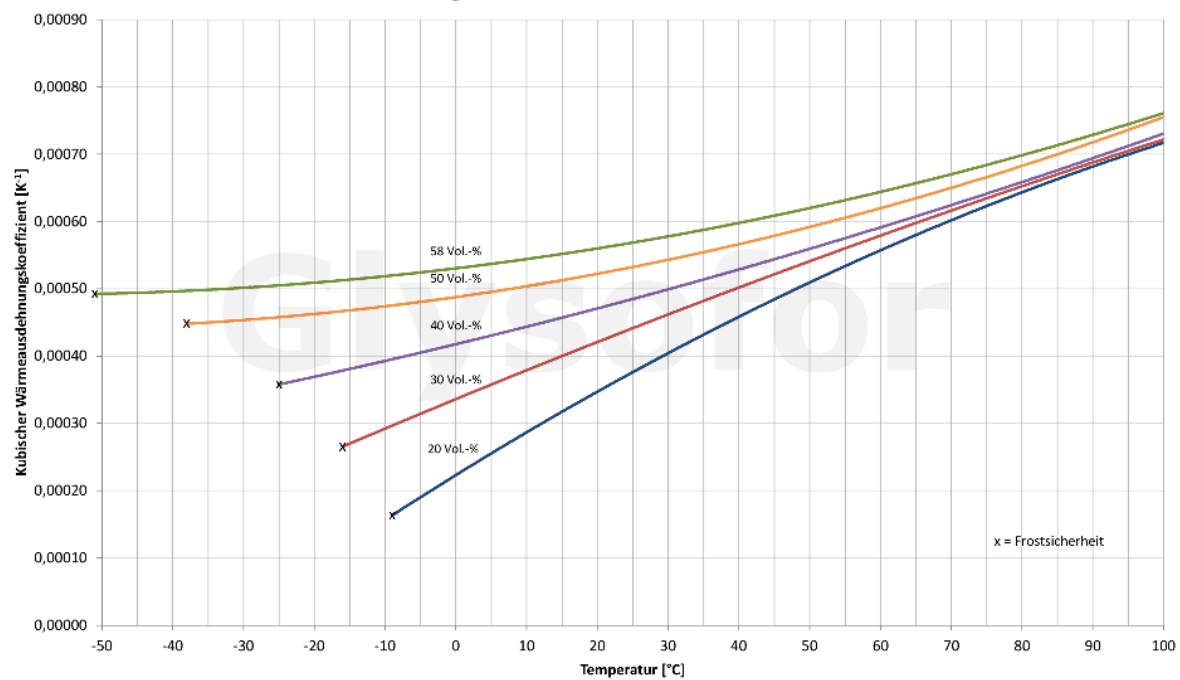
Dichte von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



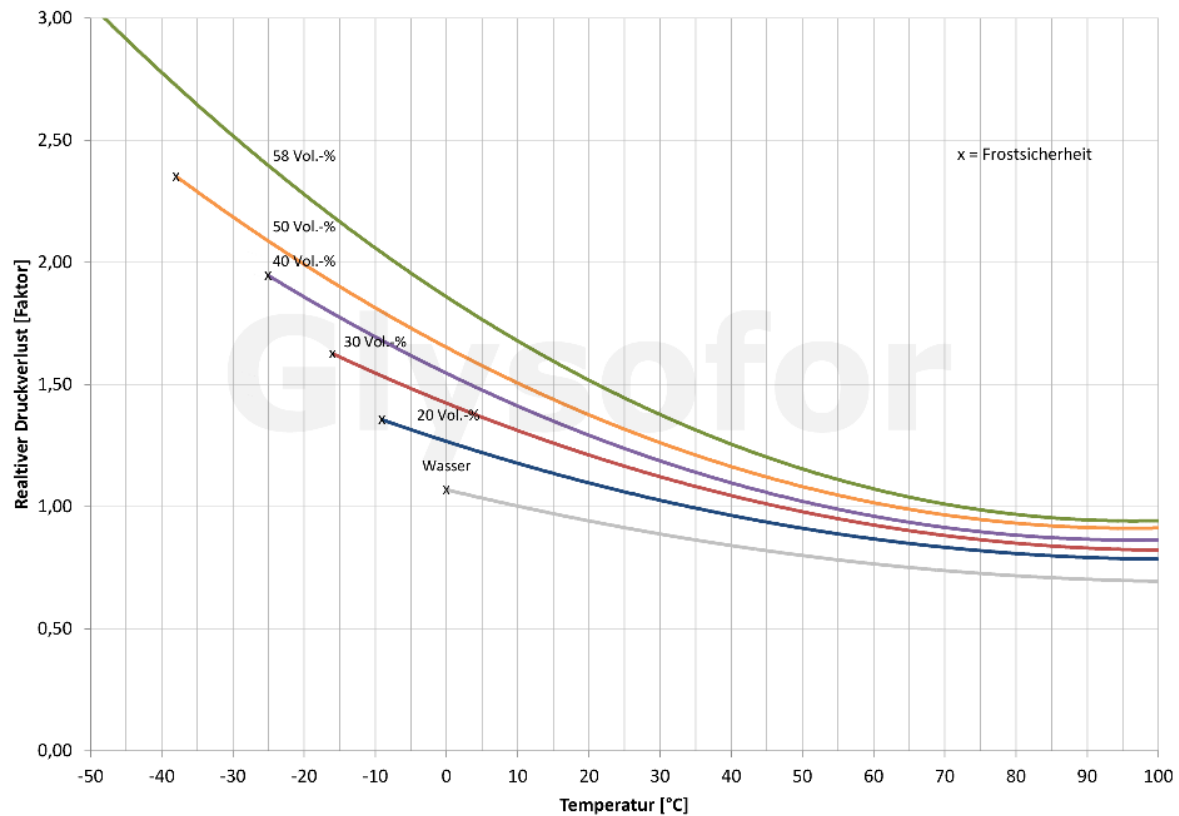
Kinematische Viskosität von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



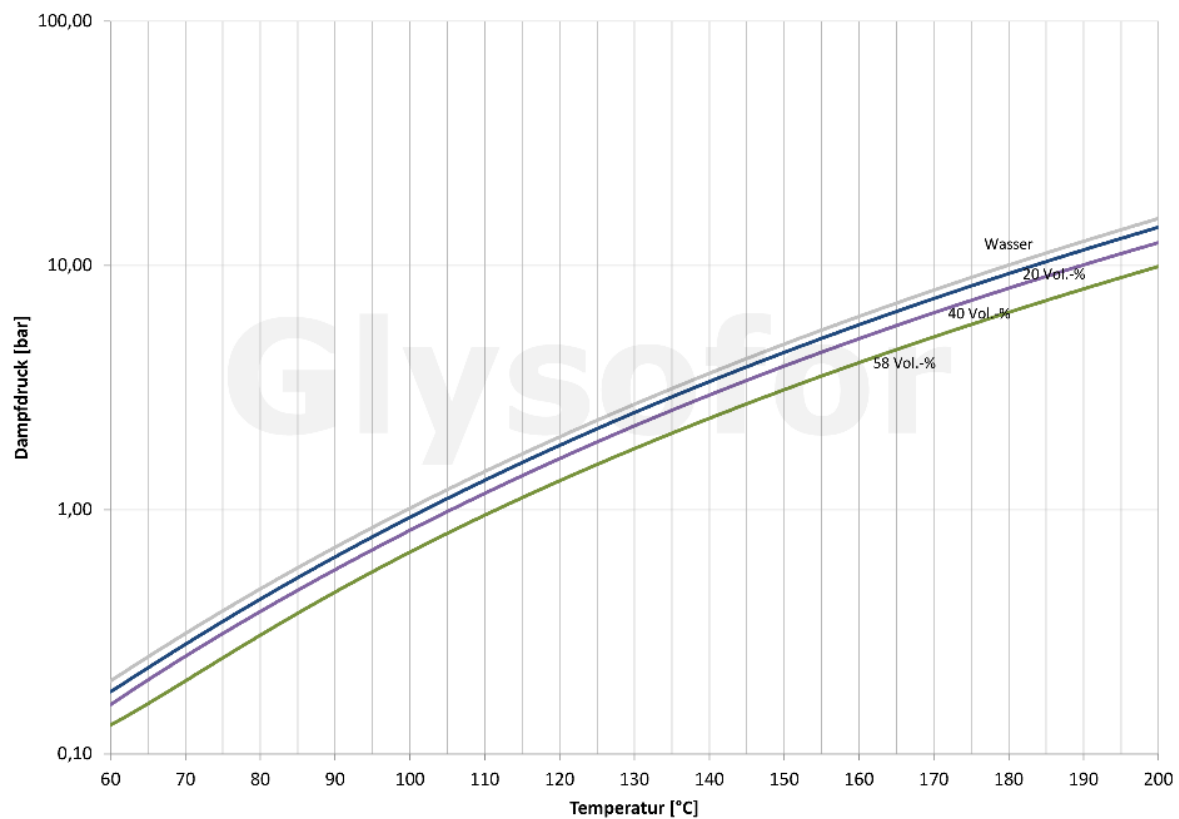
Kub. Wärmeausdehnungskoeffizient von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



Relativer Druckverlust von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



Dampfdruck von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



Verpakkingsgroottes

- 10 kg jerrycan
- 25 kg jerrycan
- 30 kg jerrycan
- 220 kg vat
- 1.000 kg IBC
- 24.000 kg tankwagen

Het product is geen gevaarlijke stof in de zin van de nationale/internationale transportvoorschriften. De leveringsverpakkingen bestaan uit zuiver PE en kunnen na gebruik worden gerecycled. Het product moet altijd afgesloten worden opgeslagen. Vanwege de extreem hoge zuiverheid mag het product niet worden overgegoten of met andere stoffen worden verontreinigd.

De gegevens hebben betrekking op een vakkundig en correct gebruik van onze producten, rekening houdend met de vakspecifieke normen en voorschriften van het toepassingsgebied. Ze dienen uitsluitend ter informatie en ontslaan u niet van de verplichting om een deugdelijke controle van de goederen bij ontvangst uit te voeren. De gegevens zijn gebaseerd op onze huidige kennis en houden geen garantie in voor bepaalde eigenschappen. Uit bovenstaande gegevens kan geen algemene en juridisch bindende uitspraak over bepaalde eigenschappen in een concrete toepassing worden afgeleid. De informatie is bedoeld om onze producten te beschrijven met betrekking tot hun eigenschappen en om hulp te bieden bij de toepassing. Eventuele beschermde rechten van derden en de geschiktheid voor een concreet gebruiksdoel moeten door de gebruiker in acht worden genomen en gecontroleerd.



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