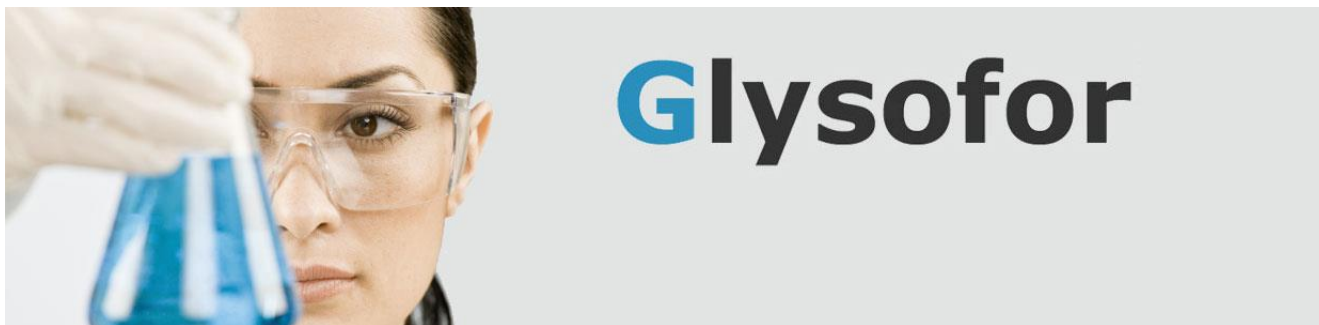




Glysofor ELM-KI – Spécifications

Caractéristiques du produit

Glysofor ELM-KI est un fluide caloporteur haute performance à faible conductivité électrique, formulé à partir de monoéthylène glycol de très haute pureté et fabriqué selon un procédé spécifique garantissant une conductivité électrique particulièrement basse.

Une combinaison d'inhibiteurs soigneusement sélectionnés assure une protection anticorrosion efficace pour un large éventail de métaux et d'alliages couramment utilisés dans les circuits hydrauliques.

Cette inhibition concerne en particulier le cuivre, le laiton, les soudures, l'acier, la fonte et l'aluminium, indépendamment de la nature des alliages présents et de la proportion de chaque métal au sein de l'ensemble du système.

Comparé aux produits à base de MPG, Glysofor ELM-KI se distingue par des propriétés thermodynamiques globalement supérieures, notamment une meilleure conductivité thermique, une viscosité plus faible et une résistance accrue au gel.

Ces caractéristiques permettent d'atteindre des rendements élevés et contribuent à une efficacité accrue des installations.

Le produit est destiné à des applications exigeant une conductivité électrique extrêmement faible.

Fluide antigel et caloporteur à conductivité électrique extrêmement faible

Base : monoéthylène glycol

Plage de température d'utilisation : de -40 à +150 °C

Stabilité microbiologique élevée

Biodégradable et respectueux de l'environnement

Disponible sous forme de concentré ou de solution

Domaines d'application : fours de fusion à induction,
refroidissement de transformateurs, condensateurs,
refroidissement de convertisseurs, installations de soudage, etc.

Glysofor ELM-KI est disponible sous forme de concentré pur ou de solution aqueuse.

Les solutions sont formulées à partir d'eau ultra-pure d'une conductivité électrique inférieure à 0,1 µs/cm.

Dans les circuits d'eau, Glysofor ELM-KI offre une protection optimale contre les dommages

Il présente une résistance durable à la formation de biofilms, à la putréfaction et à la dégradation microbiologique.

Glysofor ELM-KI est miscible en toutes proportions avec l'eau, l'éthanol, le butanol, l'acétate de butyle et l'acétone.

liés au gel, les dépôts, l'envasement et la formation de biofilms.

Le produit est classé dans la catégorie de danger pour l'eau la plus faible (WGK 1), aussi bien sous forme concentrée que diluée dans l'eau.

Pour l'ajustement ultérieur des solutions, nous fournissons une eau ultra-pure avec une conductivité électrique inférieure à 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Propriétés électriques

Résistivité électrique spécifique à 20 °C (M ohm cm)	min. 10
Conductivité électrique spécifique à 20 °C ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	max. 0,1
Constante diélectrique	env. 40

Domaines d'application

Les solutions aqueuses de Glysofor ELM-KI sont utilisées dans des circuits hydrauliques nécessitant des conductivités électriques extrêmement faibles.

Domaines d'application typiques :

- Fours de fusion à induction
- Refroidissement de transformateurs
- Tubes à rayons X
- Condensateurs
- Refroidissement de convertisseurs
- Refroidissement d'onduleurs
- Disjoncteurs et systèmes d'onduleurs
- Installations de soudage
- Fabrication d'électrolytes
- Architectures haute tension (de 400 V à 800 V)
- Modules de batterie avec refroidissement par plaques froides

Données produit

Dénomination chimique	Éthane-1,2-diol
Aspect	Liquide incolore
Conditionnement	Bidons / Fûts / Conteneurs IBC / Camions-citernes
Classe ADR	Non applicable
Classe WGK	1
Concentration d'utilisation	20 à 100 % en volume
Plage de température d'utilisation	-40 à +150 °C
Domaines d'application	Circuits de refroidissement et circuits d'eau nécessitant une conductivité électrique extrêmement faible
Densité (20 °C)	1,11 g/cm ³
Point de congélation Solution à 50 %	-38 °C
Point d'ébullition conc. (1013 mbar)	env. 196 °C
Pression de vapeur (20 °C)	0,053 mbar
Capacité thermique spécifique (20 °C)	2,35 kJ/kg K
Conductivité thermique (20 °C)	0,25 W/m K
Viscosité dynamique (20 °C)	21,0 mPa s

Antigél

Glysofor ELM-KI abaisse considérablement le point de congélation de l'eau et empêche ainsi le gel dans les circuits d'eau et les systèmes de refroidissement. Les circuits d'eau contenant du Glysofor ELM-KI peuvent être temporairement mis à l'arrêt, y compris en conditions de gel, tout en restant pleinement opérationnels à tout moment. Les solutions aqueuses homogènes ne se déphasent pas lorsque l'installation est à l'arrêt.

Glysofor ELM-KI – Teneur en principe actif (volume)	Protection antigél jusqu'à °C
20	-9
25	-12
30	-16
35	-20
40	-25
45	-31
50	-38
55	-45



Utilisation dans un environnement électrique à haute tension

Glysofor ELM-KI s'est imposé comme un fluide caloporteur de référence pour les applications de refroidissement en électronique de puissance, en particulier dans les convertisseurs de fréquence, les redresseurs ainsi que les applications de moyenne et haute tension.

Le produit est utilisé pour le refroidissement direct, notamment des composants tels que les semi-conducteurs de puissance (par exemple les modules IGBT), les plaques froides et les plaques de refroidissement.

Grâce à sa conductivité électrique extrêmement faible et à son système d'inhibition complexe, volontairement exempt de composants ioniques, Glysofor ELM-KI réduit de manière fiable les risques de courants de fuite et de dérivation, la défaillance des modules IGBT ainsi que la corrosion électrochimique de l'ensemble des matériaux présents dans le circuit de refroidissement.

Par ses propriétés d'isolation électrique, le fluide caloporteur contribue à prévenir durablement la corrosion galvanique et soutient ainsi le concept d'isolation globale de l'installation.

Glysofor ELM-KI facilite par ailleurs le respect des exigences normatives applicables, notamment en matière de coordination de l'isolation, de limitation des courants de fuite et de protection contre les chocs électriques, dans le respect des normes CEI et VDE en vigueur, selon la conception de l'installation.

Grâce à sa formulation spécifique, Glysofor ELM-KI convient à une utilisation dans le circuit primaire avec une conductivité électrique inférieure à 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



Application dans la mobilité électrique

Glysofor ELM-KI est le fluide de refroidissement de référence à très faible conductivité électrique ($< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$), spécialement conçu pour une utilisation dans les véhicules électriques et les systèmes haute tension. Dans les véhicules électriques modernes, une gestion thermique précise et sûre est essentielle, les batteries, l'électronique de puissance et les moteurs électriques générant d'importantes quantités de chaleur tant en fonctionnement qu'au cours des phases de charge.

Glysofor ELM-KI offre un niveau élevé de sécurité électrique, en particulier dans les systèmes de refroidissement de batteries par plaques froides, où le fluide circule à proximité immédiate de composants haute tension. Sa conductivité électrique durablement faible réduit significativement les risques de courts-circuits, de corrosion électrochimique et de formation de gaz, y compris en cas de fuite.

Par rapport aux liquides de refroidissement conventionnels, Glysofor ELM-KI favorise une dissipation thermique efficace, des températures de fonctionnement stables et, par conséquent, des performances constantes des systèmes de batteries et de propulsion. Il contribue ainsi de manière significative à

prolonger la durée de vie des composants critiques, à améliorer l'efficacité énergétique et à garantir la sécurité de fonctionnement des véhicules électriques.

Glysofor ELM-KI répond aux exigences des normes internationales applicables, telles que ASTM D8566 et GB/T 29743.2, ce qui en fait une solution idéale pour les concepts de véhicules innovants et les plateformes électrifiées de nouvelle génération.

Avantages

- Sécurité électrique élevée, y compris en cas de fuites
- Conductivité électrique faible et stable sur le long terme
- Protection fiable contre la corrosion de l'aluminium et du cuivre
- Excellente stabilité thermique et chimique
- Intégration aisée dans les systèmes de refroidissement et de gestion thermique existants

Résultat :

une sécurité accrue, une durée de vie prolongée des batteries et des performances fiables dans les véhicules électriques modernes.



Application dans la technique de soudage

Glysofor ELM-KI est un fluide de refroidissement destiné aux systèmes de refroidissement techniques soumis à de fortes contraintes thermiques et à des exigences élevées en matière de pureté des fluides. Il est particulièrement adapté au refroidissement des torches de soudage à refroidissement liquide fonctionnant à des intensités de courant élevées et sur de longues durées, pour lesquelles les systèmes à refroidissement par gaz atteignent leurs limites.

Grâce à sa conductivité électrique extrêmement faible, nettement inférieure aux valeurs limites recommandées par les fabricants d'équipements, Glysofor ELM-KI réduit considérablement les risques de corrosion électrochimique. Les composants en cuivre, laiton, étain de soudure, acier, fer et aluminium sont protégés de manière fiable, tandis que la corrosion électrique, les dépôts et les obstructions dans le système de refroidissement sont fortement limités.

Glysofor ELM-KI garantit une dissipation thermique efficace, des températures stables et une protection durable de la torche, du circuit de refroidissement, de la pompe, du réservoir, du radiateur et de la source d'alimentation. Conçu pour un fonctionnement continu dans les appareils de refroidissement à circulation et les systèmes de soudage refroidis par liquide, il constitue une alternative sûre et pérenne à l'eau.



Directives d'utilisation

Il convient d'éviter les composants galvanisés car le zinc est généralement incompatible avec le glycol et les produits à base de glycol. Cette limitation s'applique donc à tous les antigels glycoliques, aucun fabricant ne proposant de solution pour inhiber le zinc. Si la couche de galvanisation venait à

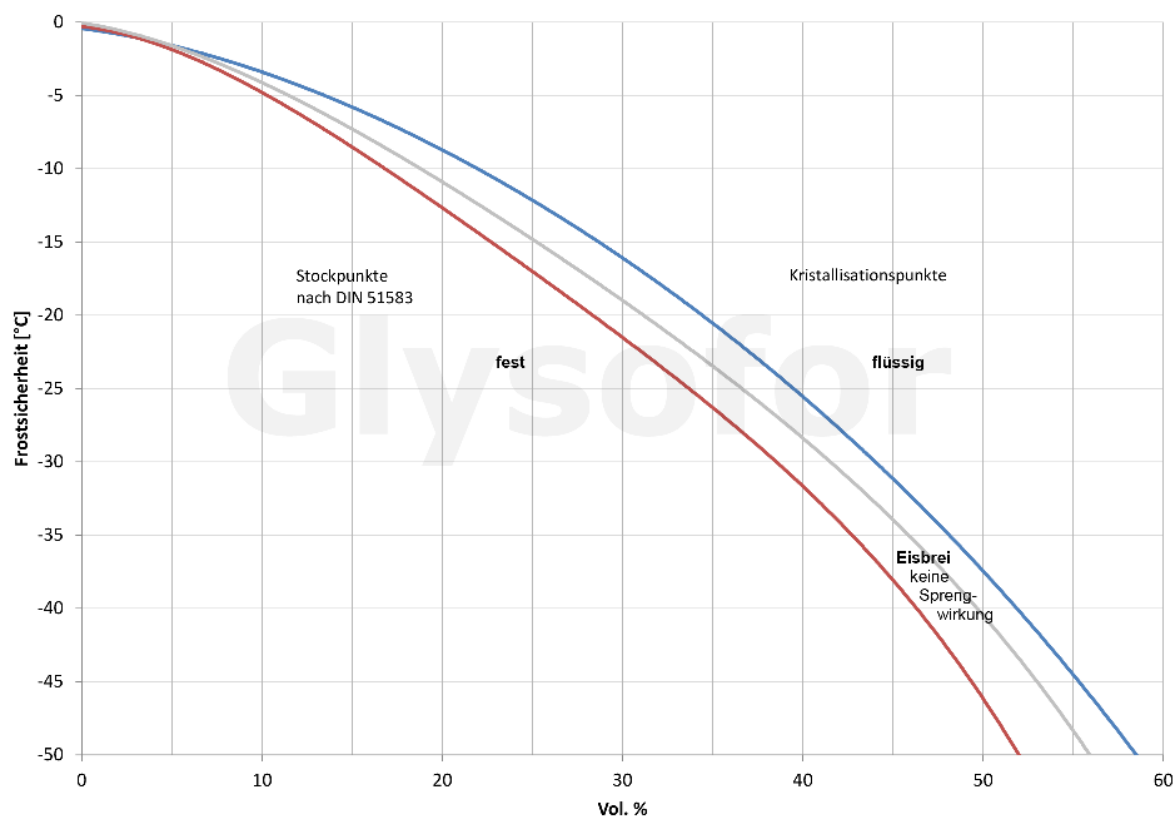
être endommagée pendant le fonctionnement de l'installation, l'acier sous-jacent serait de nouveau protégé par le système d'inhibiteurs contenu dans le produit. En cas de détachement de la couche de zinc, celui-ci se présenterait sous forme de particules très fines. Les particules de zinc sont neutres vis-à-vis de la corrosion dans l'installation et peuvent être filtrées selon la quantité et les besoins. En raison de sa pureté extrêmement élevée, Glysofor ELM-KI ne doit pas être contaminé par d'autres produits ou substances. Pour préserver la pureté pendant le fonctionnement de l'installation, il est possible de maintenir une faible conductivité par échange d'ions. Il est également recommandé d'éviter toute surchauffe et toute température dépassant le point d'ébullition, car cela pourrait provoquer des dommages et un vieillissement prématuré.

Caractéristiques techniques

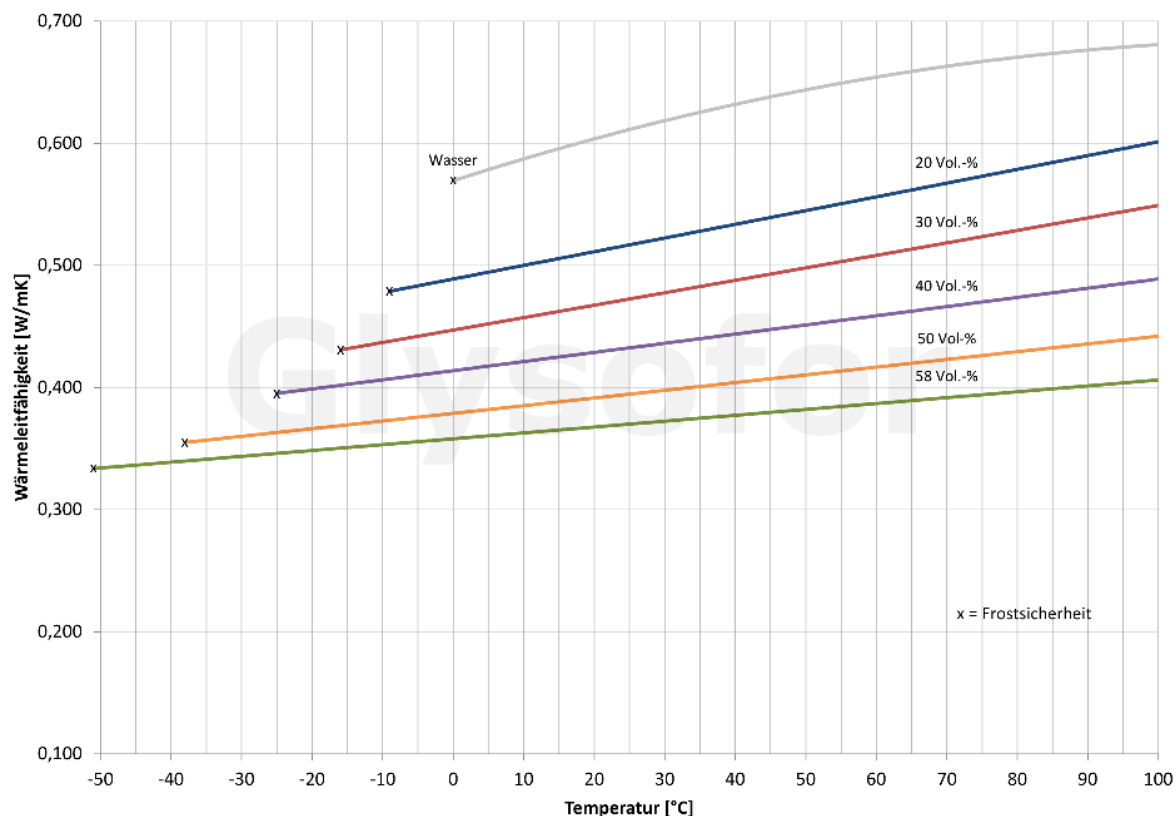
Concentration [% vol.]	Protection antigel [°C]	Température [°C]	Conductivité thermique [W/m K]	Capacité thermique spécifique [kJ/kg K]	Densité [g/cm ³]	Viscosité cinématique [mm ² /s]	Coefficient de dilatation thermique cubique [K ⁻¹]	Perte de charge relative [facteur]
20	-9	0	0,490	3,92	1,035	3,34	0,00021	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
40	-25	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
		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
Concentrati on [% vol.]	Protecti on antigel [°C]	Température [°C]	Conductivité thermique [W/m K]	Capacité thermique spécifique [kJ/kg K]	Densité [g/cm³]	Viscosité cinématique [mm² /s]	Coefficient de dilatation thermique cubique [K ⁻¹]	Perte de charge relative [facteur]
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

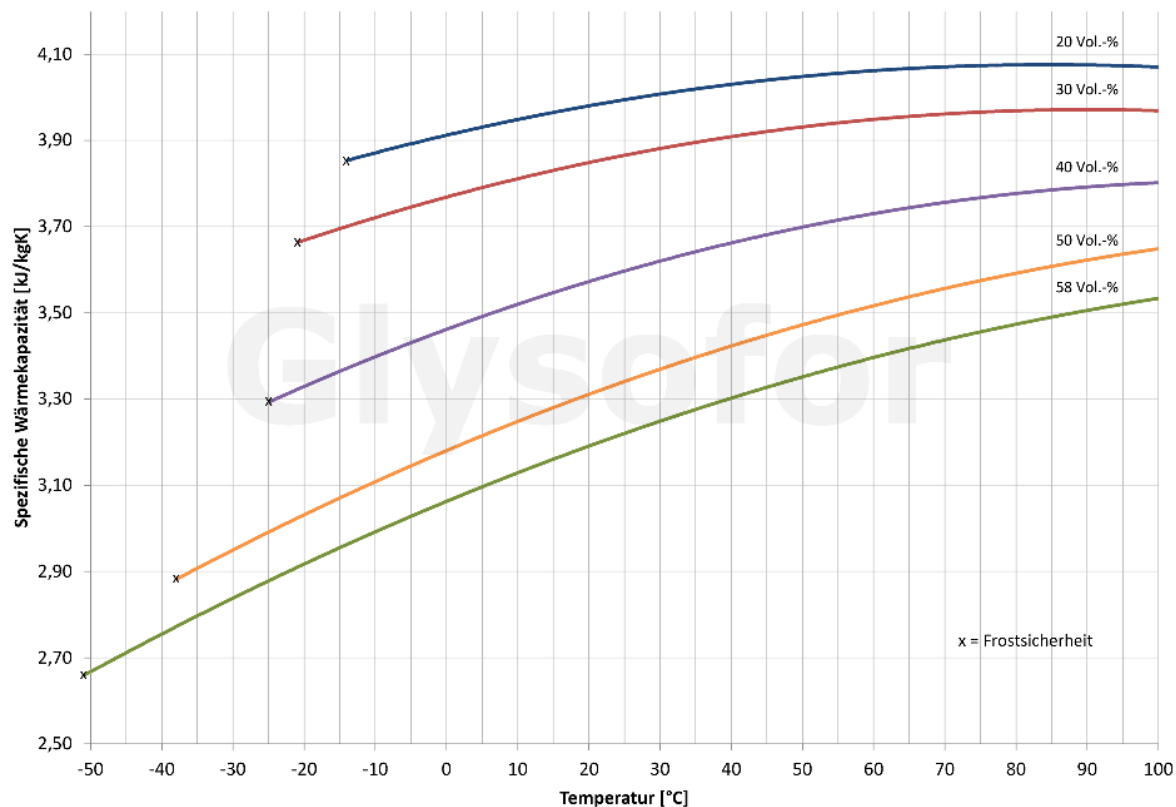
Frostsicherheit von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



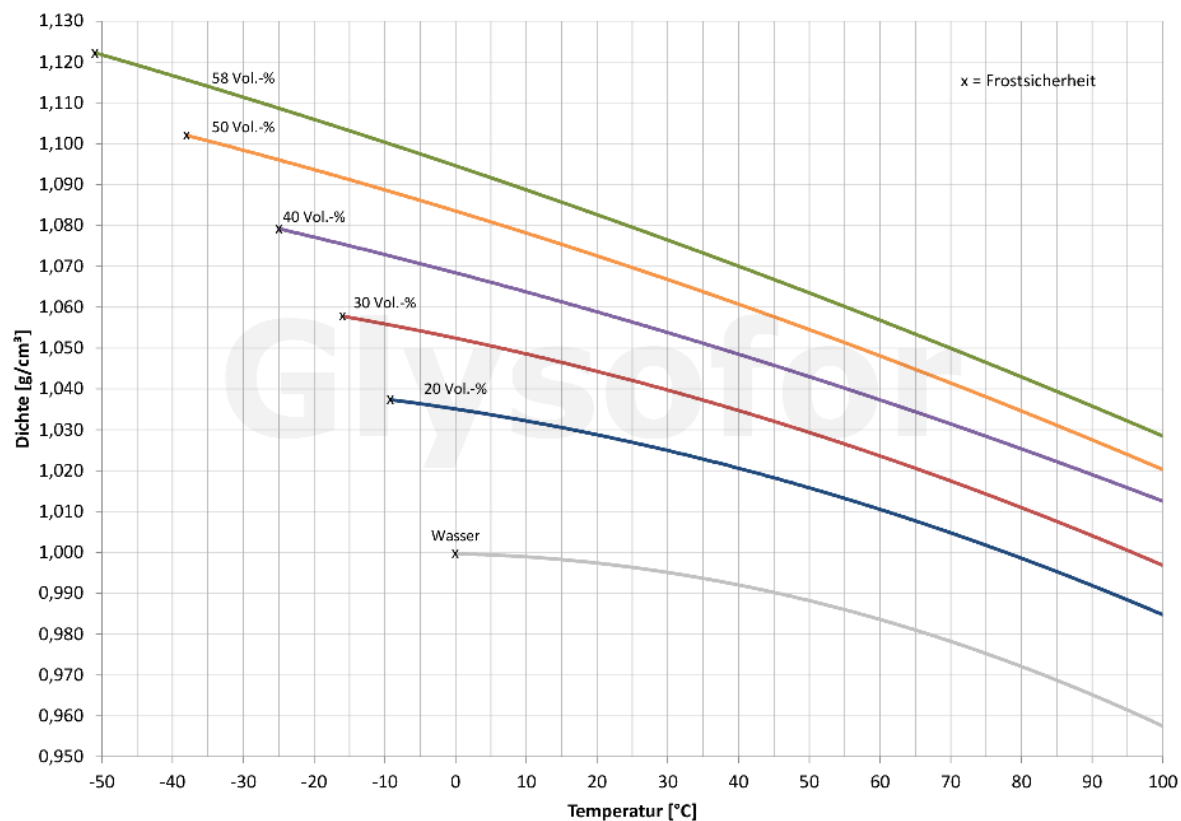
Wärmeleitfähigkeit von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



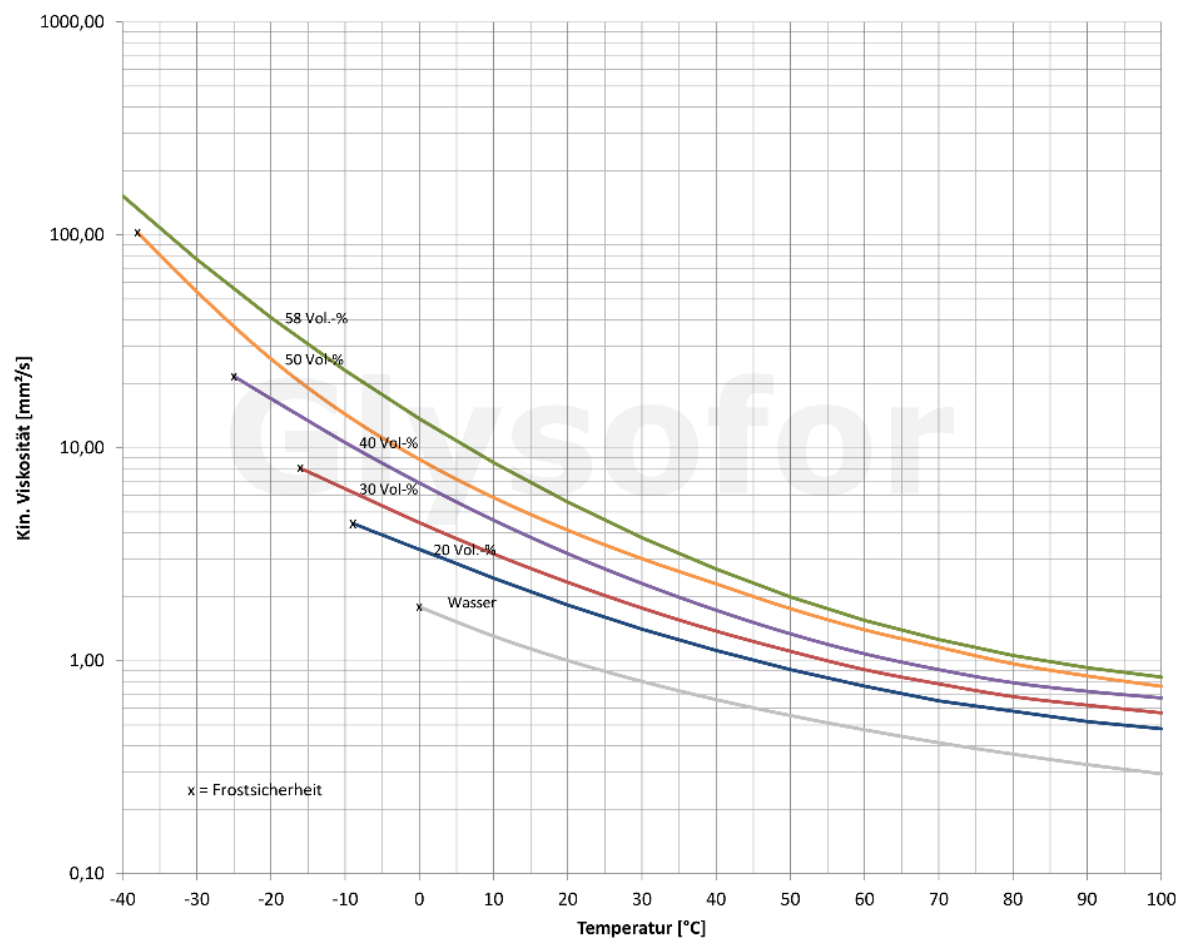
Spez. Wärmekapazität von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



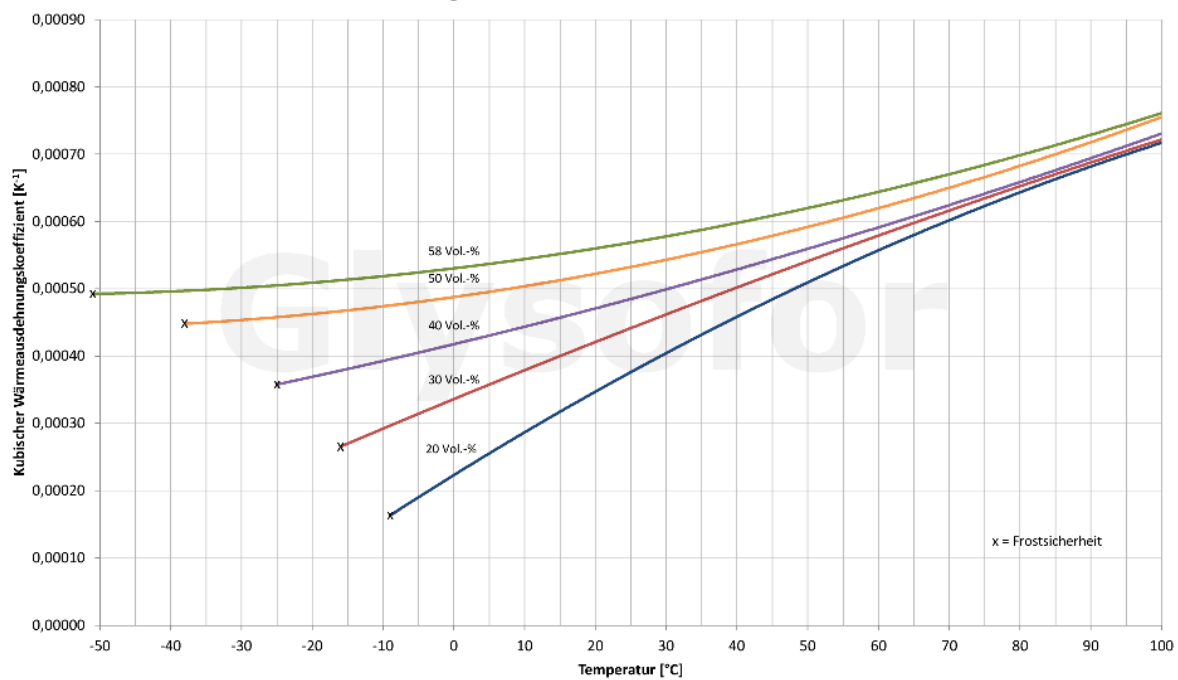
Dichte von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



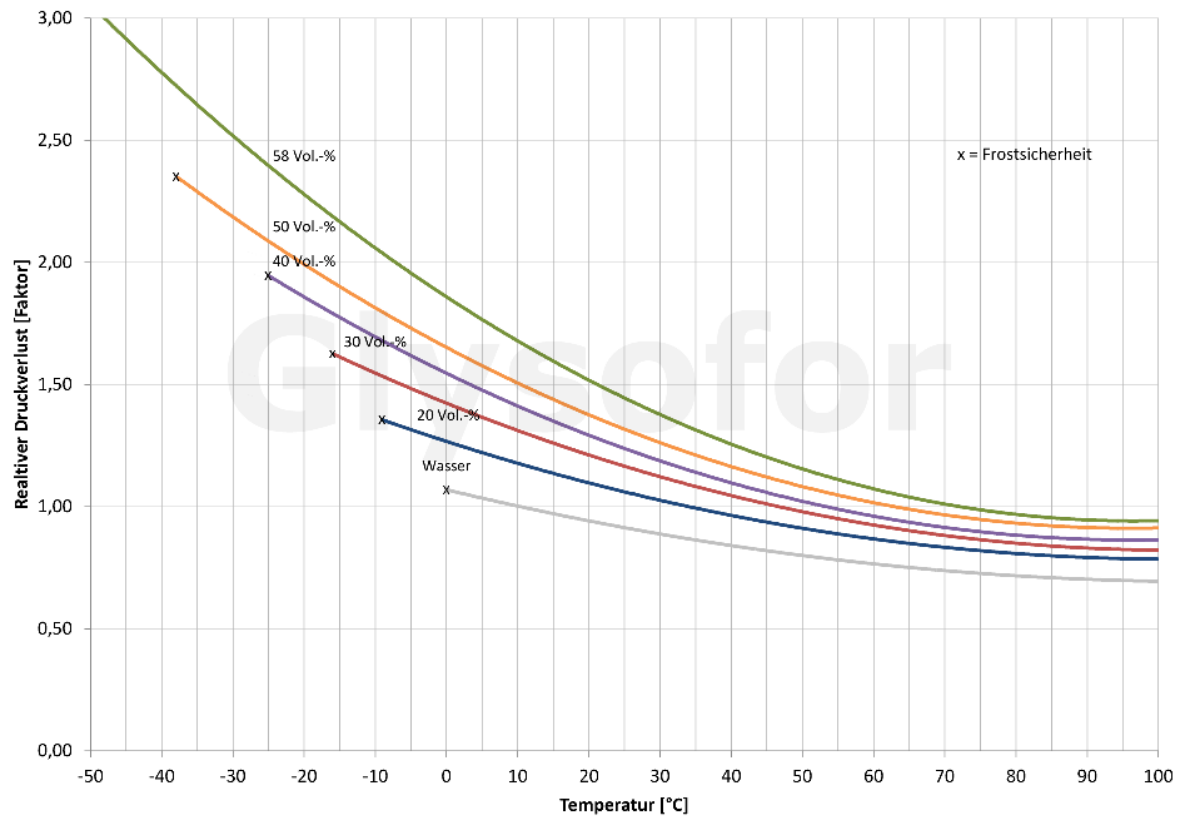
Kinematische Viskosität von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



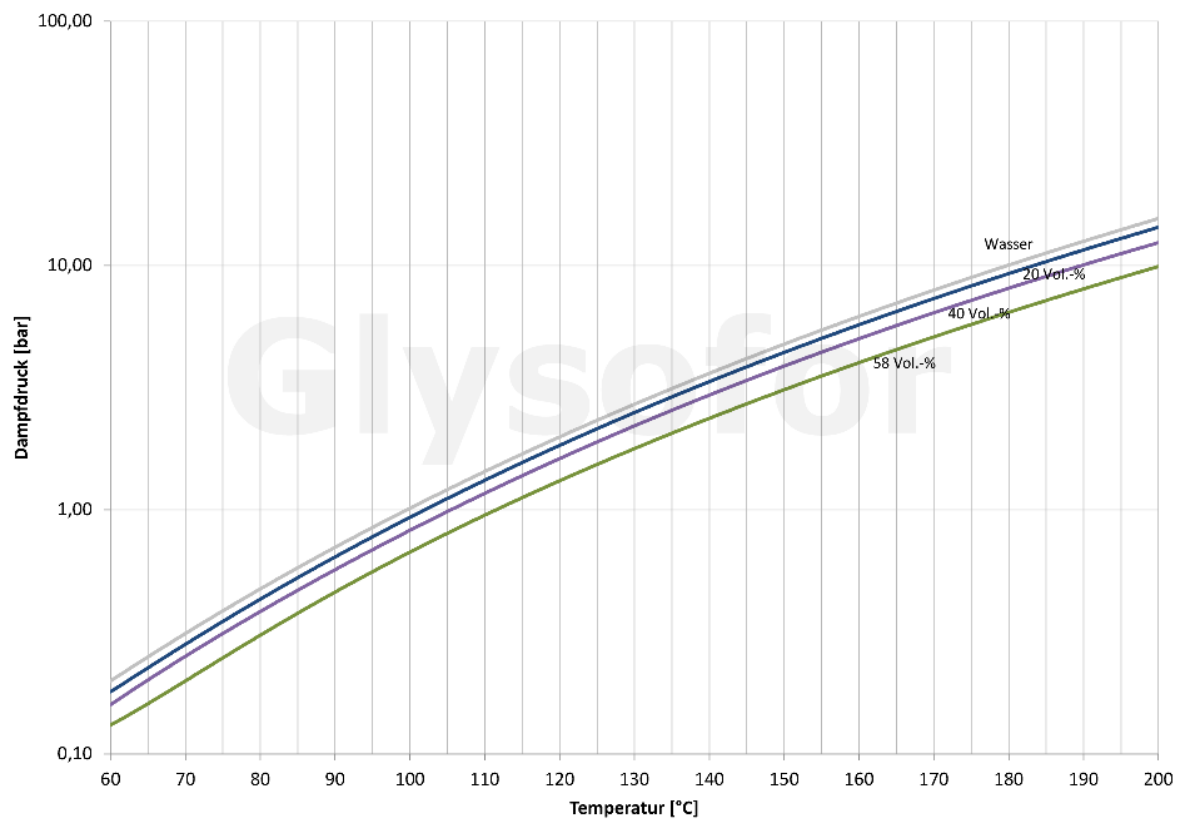
Kub. Wärmeausdehnungskoeffizient von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



Relativer Druckverlust von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



Dampfdruck von Glysofor ELM KI - Wassermischungen



Conditionnements disponibles

- Bidon de 10 kg
- Bidon de 25 kg
- Bidon de 30 kg
- Fût de 220 kg
- Conteneur IBC de 1 000 kg
- Camion-citerne de 24 000 kg

Le produit n'est pas classé comme marchandise dangereuse selon les réglementations nationales et internationales relatives au transport.

Les emballages de livraison sont en PE pur et peuvent être recyclés après utilisation. Le produit doit toujours être conservé dans un récipient fermé. En raison de sa pureté extrêmement élevée, le produit ne doit pas être transvasé ni contaminé par d'autres substances.

Les informations fournies concernent une utilisation correcte et appropriée de nos produits, conformément aux normes et réglementations en vigueur dans le domaine d'application. Elles sont fournies à titre indicatif uniquement et ne dispensent pas de la réalisation d'un contrôle approprié à la réception des marchandises. Ces informations reposent sur l'état actuel de nos connaissances et ne constituent pas une garantie quant à certaines propriétés du produit. Les données ci-dessus ne permettent pas de tirer des conclusions générales ou juridiquement contraignantes concernant certaines propriétés dans une application spécifique. Ces données ont pour objectif de décrire la qualité de nos produits et de fournir une aide à leur utilisation. Les éventuels droits de propriété intellectuelle de tiers ainsi que l'adéquation à un usage spécifique doivent être pris en compte et vérifiés par l'utilisateur.



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

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