



# Glysofor

## Glysofor Solar – Spezifikation

### Produkteigenschaften

Glysofor Solar ist ein umweltfreundliches Frostschutzkonzentrat auf der Basis von Propylenglykol, Korrosionsinhibitoren und Stabilisatoren.

Glysofor Solar dient als Frostschutzmittel, Korrosionsschutzmittel sowie als Wärmeträgermedium in Vakuumröhren- und Flachkollektor- Solaranlagen.

Aufgrund seiner physiologischen und ökologischen Unbedenklichkeit kann Glysofor Solar ebenfalls im Nahrungs- und Genussmittelsektor sowie in pharmazeutischen und ökologisch sensiblen Anwendungsbereichen eingesetzt werden.

Glysofor Solar erfüllt die Anforderungen der DIN 4757 Teil 3 bzw. DIN EN 12975 an die Unbedenklichkeit von solaren Wärmeträgern.

Frostschäden, Korrosion, Ablagerungen, Verschlammung oder Biofilme werden durch Glysofor Solar optimal verhindert.

Glysofor Solar ist vollständig nitrit-, amin-, phosphat-, silikat- und boratfrei. Es ist biologisch abbaubar und umweltfreundlich.

Anlagen die mit Glysofor Solar betrieben werden benötigen gemäß §35 AwSV keine Rückhaltung.

Umweltfreundliches Wärmeübertragungs-, Frost- und Korrosionsschutzmittel für Solaranlagen

Basis: 1.2 Propylenglykol

Einsatztemperaturbereich: -50 bis +180 °C

Entspricht der DIN 4757 Teil 3 und der DIN EN 12975 für solarthermische Anlagen

Frei von Nitrit, Phosphat, Amin, Borat und Silikat

Wird als Konzentrat geliefert und ist mit Wasser verdünnbar

Anwendungsbereich: Universell einsetzbar für Flachkollektoren und Vakuumröhren

Glysofor Solar ist langfristig widerstandsfähig gegenüber der Bildung von Biofilmen, Fäulnis und gegenüber mikrobiologischer Zersetzung, wodurch Ausfällungen und Verschlammung vermieden werden.

Glysofor Solar wird als Konzentrat geliefert und muss, je nach gewünschtem Frostschutzwert, mit Wasser verdünnt werden.

Als Standardlösung kann eine 1:1-Mischung mit Wasser erfolgen, was einer Frostsicherheit von ca. -32 °C entspricht.

Homogen gemischte Glysofor-Solar-Wasser-Mischungen entmischen sich nicht, wodurch eine konstante Frostsicherheit gewährleistet ist.

Dies garantiert einen ganzjährigen, langfristigen und wartungsarmen Anlagenbetrieb.

## Produktdaten

Chem. Bezeichnung	Gemisch aus 1.2 Propylen- und höheren Glykolen, Aqua Dest., Korrosionsschutzadditiven
Aussehen	grüne Flüssigkeit
Verpackung	Kanister / Fässer / IBC / Tankwagen
ADR	KI 0 Ziff
CAS-Nr.	57-55-6
WGK	1
Kennzeichnung	entfällt
Einsatzkonzentration	mindestens 25 Vol.-% (Frostsicherheit bis ca. -11 °C)
Einsatztemperaturbereich	-50 bis +180 °C
Anwendungsbereiche	Solaranlagen / Vakuumröhren und Flachkollektoren
Dichte (20 °C)	1,03 bis 1,04 g/cm <sup>3</sup>
pH-Wert	7,5 bis 8,5
Siedepunkt (1013 mbar)	ca. 187 °C
Dampfdruck (20 °C)	0,11 mbar
Spezifische Wärme (20 °C)	2,49 kJ/kg K
Wärmeleitfähigkeit (20 °C)	0,20 W/m K
Dynamische Viskosität (20 °C)	55 mPa s

## Wärmeträgermedium

Bei der Nutzung von Solarwärme transportiert Glysofor Solar die in einem Sonnenkollektor aufgenommene Wärme in ein Heizsystem. Dort gibt es die Wärme über einen Wärmetauscher an das zu beheizende System ab. Auf diese Weise können Trink- und Brauchwasser oder allgemeine Heizungssysteme sehr umweltfreundlich und kostengünstig erwärmt werden. Dies kann zu erheblichen Brennstoffeinsparungen führen.



## Frostschutzmittel

Auf der Basis von Glykol (Monopropylenglykol) setzt Glysofor Solar den Gefrierpunkt von Wasser deutlich herab und verhindert so das Gefrieren der Betriebsflüssigkeiten in Solaranlagen. Glysofor Solar gewährleistet, dass Solarsysteme auch bei Minustemperaturen sicher betrieben werden können. Eine frostbedingte Beschädigung des Systems durch eine Sprengwirkung wird durch Glysofor Solar sicher vermieden.

Glysofor Solar – Aktivgehalt (Volumen)	Frostschutz bis °C
25 %	-11
30 %	-14
35 %	-18
40 %	-22
45 %	-26
50 %	-32



## Korrosionsschutz

Glysofor Solar enthält eine komplexe Kombination von Korrosionsinhibitoren, wodurch Metalle optimal vor Korrosion geschützt werden. Dieser Korrosionsschutz ist gegenüber allen wichtigen Metallen wirksam, die üblicherweise in Solarinstallationen Verwendung finden. Installationen aus Kupfer, Messing, Lot, Grauguss, Aluminium, Stahl und Eisen sind optimal vor korrosiven Angriffen geschützt, auch wenn sie als Multimetallinstallationen ausgeführt sind.



## Anwendung

**Glysofor Solar wird als Konzentrat geliefert und kann je nach gewünschter Frostsicherheit mit Wasser verdünnt werden. Nach Möglichkeit sollte die Verdünnung mit AQUA DEST. oder AQUA DEM. erfolgen, welches mindestens eine Reinheit nach VDE 0510 besitzt.**

**Vorbereitung:** Vor der Erstbefüllung einer Anlage sollte sie zunächst auf Dichtheit geprüft werden. Hierfür sollte die Anlage mit der vom Anlagenhersteller vorgegebenen Menge zunächst mit Wasser befüllt werden, damit im Falle einer Undichtigkeit kein Frostschutzmittel unkontrolliert freigesetzt wird. Ist das Fassungsvermögen der Anlage nicht bekannt, muss die Befüllung mit Wasser genau überwacht werden, um damit gleichzeitig (ggf. über den Wasserzähler) das genaue Fassungsvermögen zu ermitteln. Die Kenntnis des Fassungsvermögens ist bei der Berechnung und Einstellung des gewünschten Frostschutzwertes hilfreich. Ist eine Anlagenprüfung mit Wasser nicht möglich (z. B. aufgrund zu niedriger Temperaturen) sollte die Anlage während der Befüllung nach Möglichkeit beobachtet werden.

**Befüllung:** Ist das Fassungsvermögen der Anlage bekannt, kann die benötigte Menge Glysofor Solar nach der unten genannten Tabelle berechnet werden. Um eine ideale Verteilung zu gewährleisten, sollte das System zuerst mit ca. 50 % der benötigten Wassermenge befüllt werden. Danach wird die gesamte benötigte Menge Glysofor Solar beigegeben und schließlich die restliche Wassermenge.

**Nachfüllung:** Ist eine Nachfüllung des Systems erforderlich und die benötigte Nachfüllmenge unbekannt, wird Glysofor Solar in der veranschlagten Menge im Verhältnis des gewünschten Frostschutzes vorgemischt. Das vorgemischte Glysofor-Solar-Wasser-Gemisch wird anschließend in das System eingefüllt.

**Sonstiges:** Nach der Befüllung des Systems sollte eine mehrstündige Umwälzung erfolgen (eventuell über Nacht). Die Einstellung des Frostschutzwertes wird anhand der regional zu erwartenden Temperaturen festgelegt. Zur Sicherstellung eines jederzeit zuverlässigen Frostschutzes empfehlen wir eine 5 bis 10 % höhere Einstellung des Wertes.



## Anwendungsrichtlinien

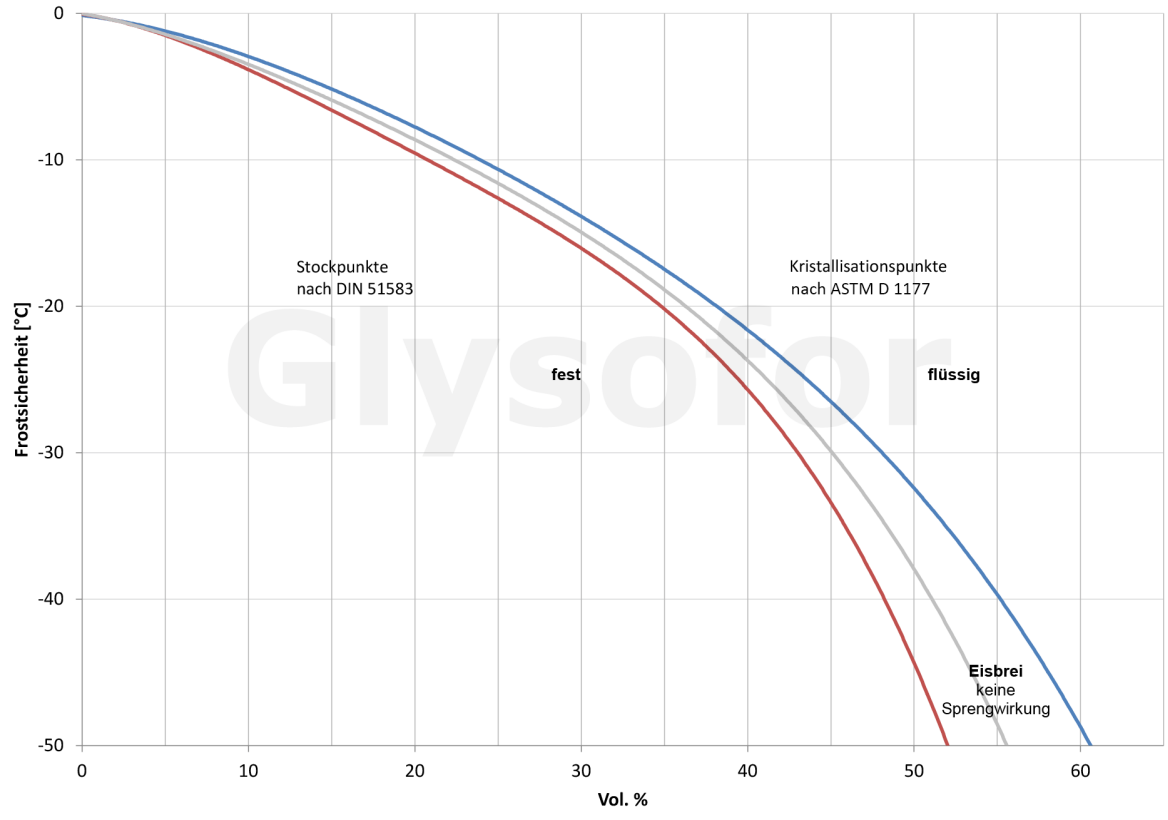
Verzinkte Bauteile sind zu vermeiden, da Zink gegenüber Glykol und glykolhaltigen Produkten generell unbeständig ist. Das für die Herstellung der Lösung verwendete Wasser sollte maximal eine Härte von 25° dH und einen Chloridgehalt von maximal 100 mg/l aufweisen. Üblicherweise erfüllt Leitungswasser diese Anforderungen. Rohrverbindungen sind aus Hartlot zu erstellen, chloridhaltige Flussmittel sind zu vermeiden bzw. nach Verwendung durch Spülen vollständig zu entfernen. Verzunderungen auf Kupferbauteilen sowie Metallspäne und Verschmutzungen müssen vor der Anlagenbefüllung vollständig entfernt werden. An Anlagen, die mit Glysofor betrieben werden, dürfen keine elektrischen Fremdpotentiale anliegen. Bei der Anlagenerstellung ist darauf zu achten, dass sich im späteren Betrieb keine Zirkulationsstörungen durch Luftpolster oder Ablagerungen ergeben können. Die mit Glysofor zu betreibenden Anlagen sind als geschlossene Systeme zu erstellen und unmittelbar nach Druckprüfung vollständig zu befüllen und zu entlüften. Gas- und Luftpolster sind unverzüglich zu entfernen. Entlüftungsvorrichtungen sind so auszuführen, dass sie das System dauerhaft frei von Luft und Sauerstoff halten und im Fall eines Unterdrucks keine Luft eingesaugt werden kann. Wird eine Bestandsanlage mit Glysofor befüllt, ist der Korrosionszustand vor der Befüllung zu begutachten. Ein durch Korrosion vorgeschädigtes System ist vor der Befüllung vollständig zu sanieren. Zur Sicherstellung einer jederzeit ausreichenden Funktionsfähigkeit und Frostsicherheit sollten der Zustand und die Konzentration von Glysofor Solar mindestens einmal jährlich überprüft werden. Dies ist vor allem dann angezeigt, wenn an dem betriebenen System Arbeiten durchgeführt wurden oder Flüssigkeit nachgefüllt wurde. Eine Überhitzung ist zu vermeiden, da dies zu einer Beschädigung und vorzeitigen Alterung von Glysofor Solar führen kann.



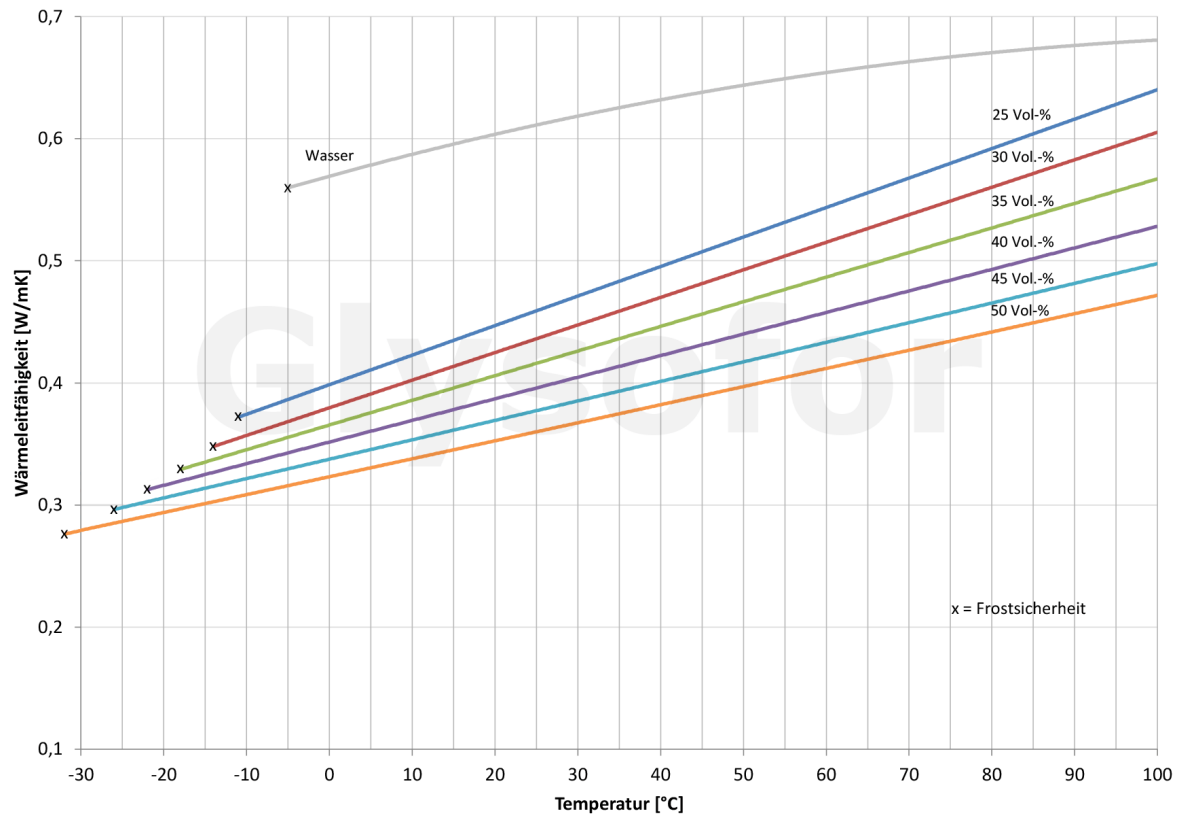
# Technische Daten

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 <sup>-1</sup> ]	Relativer Druckverlust [Faktor]
25	-11	-10	0,375	3,86	1,032	9,44	0,00014	1,70
		0	0,399	3,89	1,030	5,69	0,00023	1,48
		10	0,424	3,92	1,027	3,69	0,00031	1,31
		20	0,448	3,94	1,023	2,54	0,00038	1,20
		30	0,472	3,96	1,019	1,83	0,00045	1,10
		40	0,496	3,99	1,014	1,40	0,00051	1,04
		50	0,519	4,02	1,009	1,11	0,00056	0,97
		60	0,545	4,04	1,003	0,92	0,00061	0,92
		70	0,569	4,06	0,997	0,78	0,00064	0,88
		80	0,594	4,09	0,990	0,67	0,00067	0,84
		90	0,617	4,12	0,983	0,59	0,00069	0,81
100	0,641	4,14	0,976	0,53	0,00070	0,80		
30	-14	-10	0,358	3,76	1,039	12,09	0,00022	1,74
		0	0,381	3,79	1,036	7,18	0,00030	1,52
		10	0,403	3,82	1,032	4,56	0,00037	1,34
		20	0,425	3,86	1,028	3,08	0,00044	1,23
		30	0,448	3,89	1,023	2,19	0,00051	1,13
		40	0,471	3,92	1,018	1,65	0,00054	1,06
		50	0,494	3,95	1,012	1,29	0,00059	1,00
		60	0,516	3,99	1,006	1,05	0,00063	0,93
		70	0,539	4,02	0,999	0,87	0,00066	0,89
		80	0,562	4,05	0,992	0,75	0,00068	0,85
		90	0,584	4,08	0,985	0,66	0,00060	0,82
100	0,606	4,10	0,978	0,57	0,00073	0,80		
35	-18	-10	0,346	3,67	1,046	16,08	0,00031	1,97
		0	0,367	3,71	1,042	9,05	0,00037	1,66
		10	0,386	3,74	1,038	5,52	0,00043	1,44
		20	0,407	3,77	1,033	3,63	0,00048	1,29
		30	0,427	3,81	1,028	2,53	0,00053	1,18
		40	0,447	3,85	1,022	1,87	0,00056	1,09
		50	0,467	3,88	1,016	1,47	0,00061	1,03
		60	0,488	3,92	1,010	1,19	0,00064	0,97
		70	0,508	3,95	1,003	1,00	0,00067	0,91
		80	0,528	3,99	0,995	0,84	0,00071	0,88
		90	0,548	4,02	0,988	0,73	0,00072	0,85
100	0,568	4,05	0,981	0,62	0,00074	0,83		
40	-22	-20	0,317	3,54	1,057	44,69	0,00037	2,43
		-10	0,335	3,58	1,053	21,38	0,00041	2,01
		0	0,353	3,62	1,048	11,39	0,00044	1,71
		10	0,369	3,65	1,043	6,68	0,00048	1,49
		20	0,388	3,69	1,038	4,26	0,00052	1,33
		30	0,406	3,73	1,032	2,95	0,00055	1,22
		40	0,423	3,77	1,026	2,17	0,00060	1,13
		50	0,441	3,79	1,020	1,68	0,00062	1,06
		60	0,459	3,84	1,013	1,35	0,00065	1,01
		70	0,476	3,88	1,006	1,13	0,00068	0,94
		80	0,493	3,92	0,998	0,94	0,00073	0,91
90	0,512	3,95	0,991	0,81	0,00076	0,88		
100	0,529	3,98	0,984	0,68	0,00077	0,85		
45	-26	-20	0,306	3,43	1,063	60,19	0,00043	2,75
		-10	0,323	3,47	1,058	27,48	0,00046	2,26
		0	0,339	3,51	1,053	14,19	0,00049	1,88
		10	0,355	3,55	1,048	8,12	0,00052	1,67
		20	0,372	3,58	1,042	5,11	0,00056	1,46
		30	0,386	3,63	1,036	3,47	0,00059	1,29
		40	0,402	3,67	1,030	2,54	0,00062	1,20
		50	0,418	3,71	1,023	1,95	0,00065	1,12
		60	0,434	3,75	1,016	1,57	0,00068	1,05
		70	0,449	3,79	1,009	1,28	0,00071	0,98
		80	0,466	3,83	1,001	1,09	0,00074	0,91
90	0,483	3,87	0,994	0,92	0,00077	0,89		
100	0,499	3,91	0,986	0,75	0,00079	0,87		
50	-32	-30	0,278	3,28	1,074	210,98	0,00045	
		-20	0,295	3,32	1,069	80,19	0,00048	2,79
		-10	0,309	3,36	1,064	35,19	0,00051	2,29
		0	0,325	3,39	1,058	17,58	0,00053	1,91
		10	0,339	3,44	1,052	9,82	0,00056	1,70
		20	0,354	3,49	1,046	6,07	0,00058	1,48
		30	0,369	3,53	1,040	4,08	0,00061	1,31
		40	0,384	3,57	1,033	2,95	0,00064	1,22
		50	0,397	3,61	1,026	2,26	0,00067	1,14
		60	0,412	3,65	1,019	1,79	0,00070	1,07
		70	0,427	3,69	1,012	1,48	0,00072	1,01
80	0,442	3,74	1,004	1,23	0,00075	0,93		
90	0,458	3,78	0,996	1,03	0,00077	0,91		
100	0,474	3,82	0,989	0,82	0,00081	0,89		

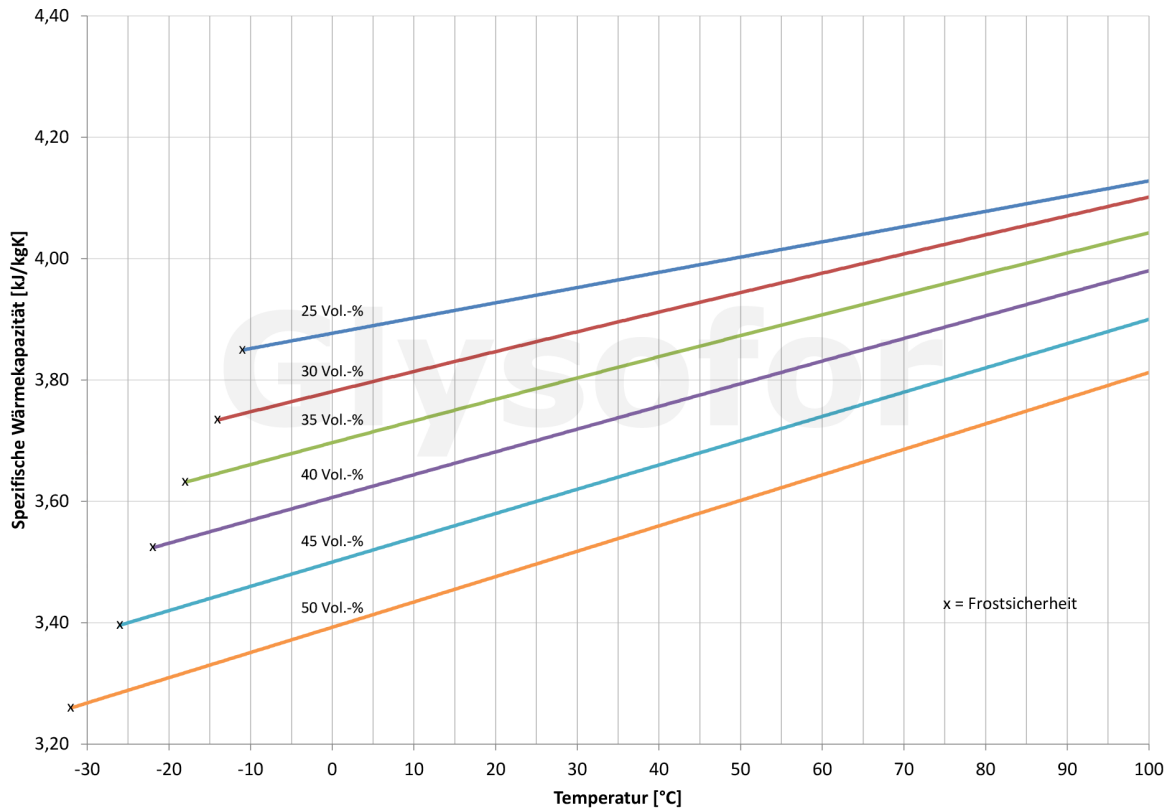
### Frostsicherheit von Glysofor Solar - Wassermischungen



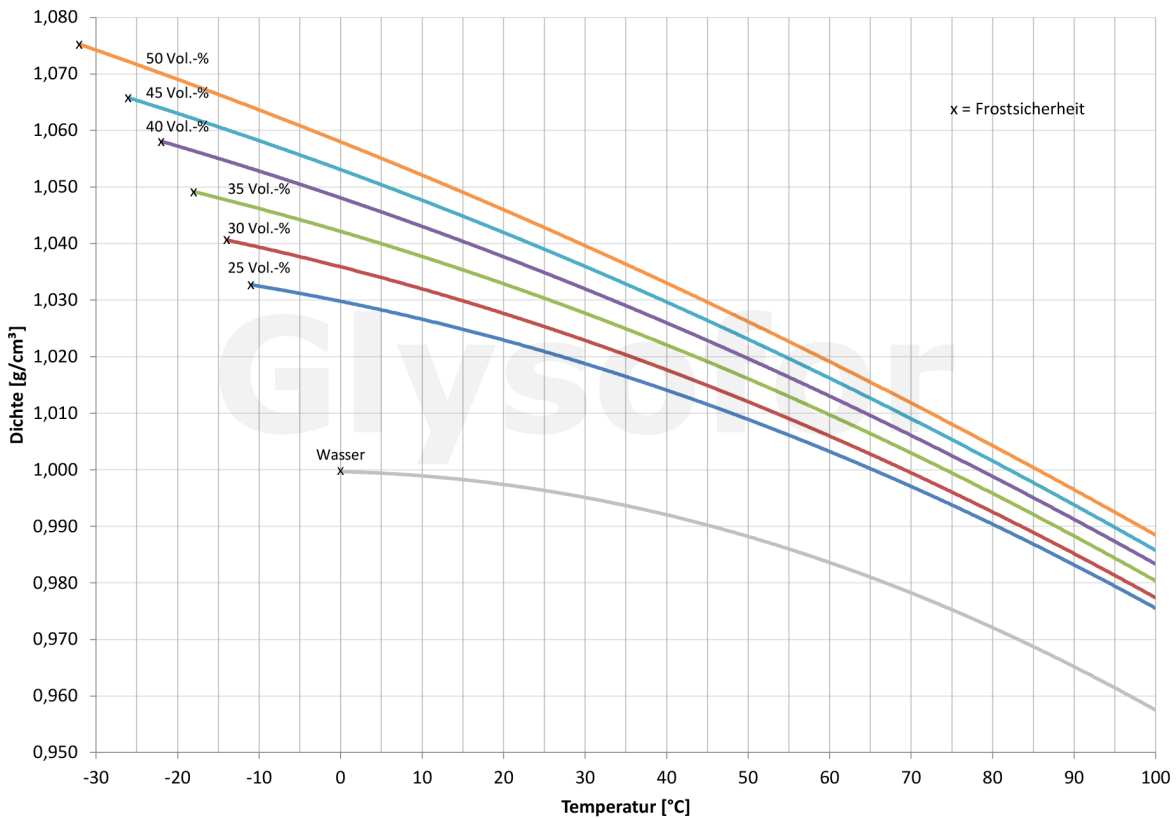
### Wärmeleitfähigkeit von Glysofor Solar - Wassermischungen



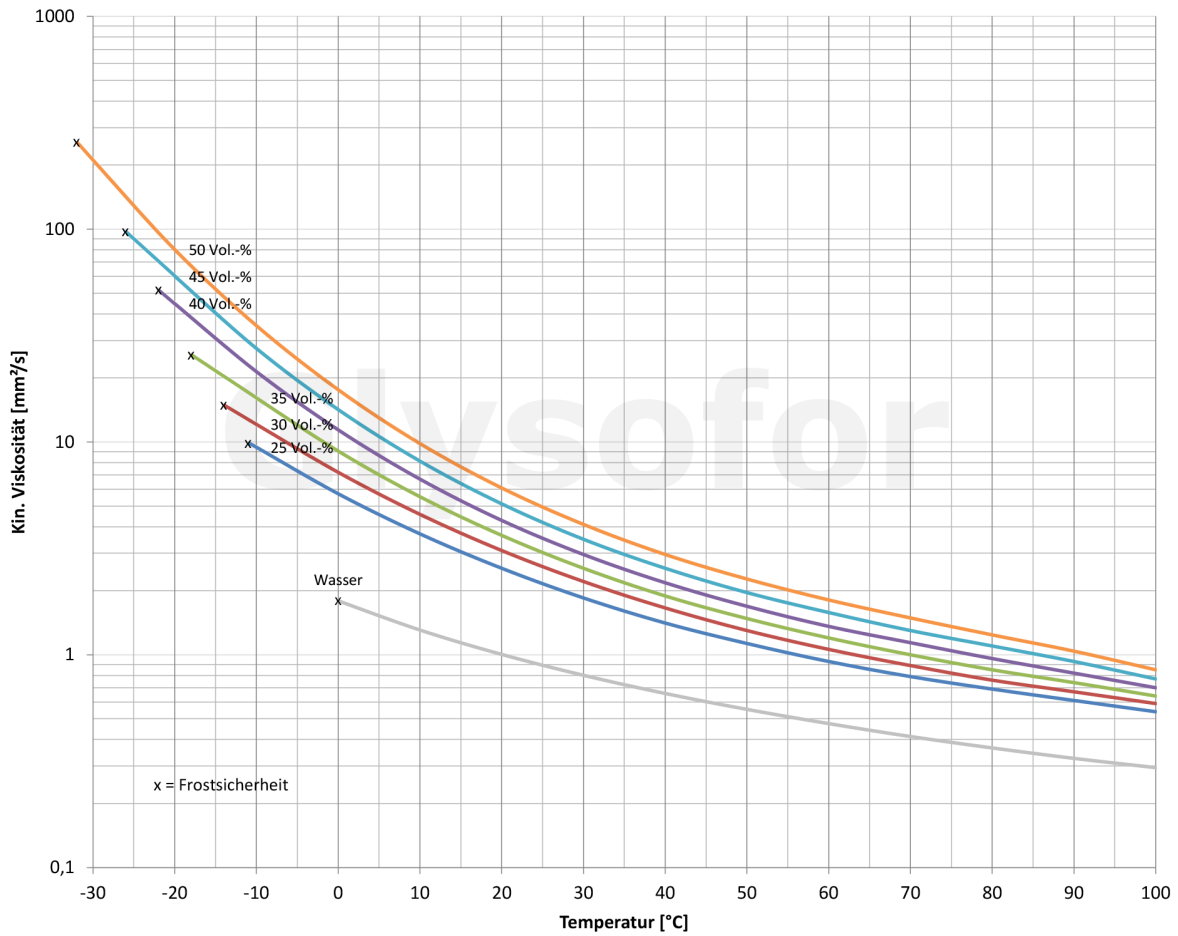
## Spez. Wärmekapazität von Glysofor Solar - Wassermischungen



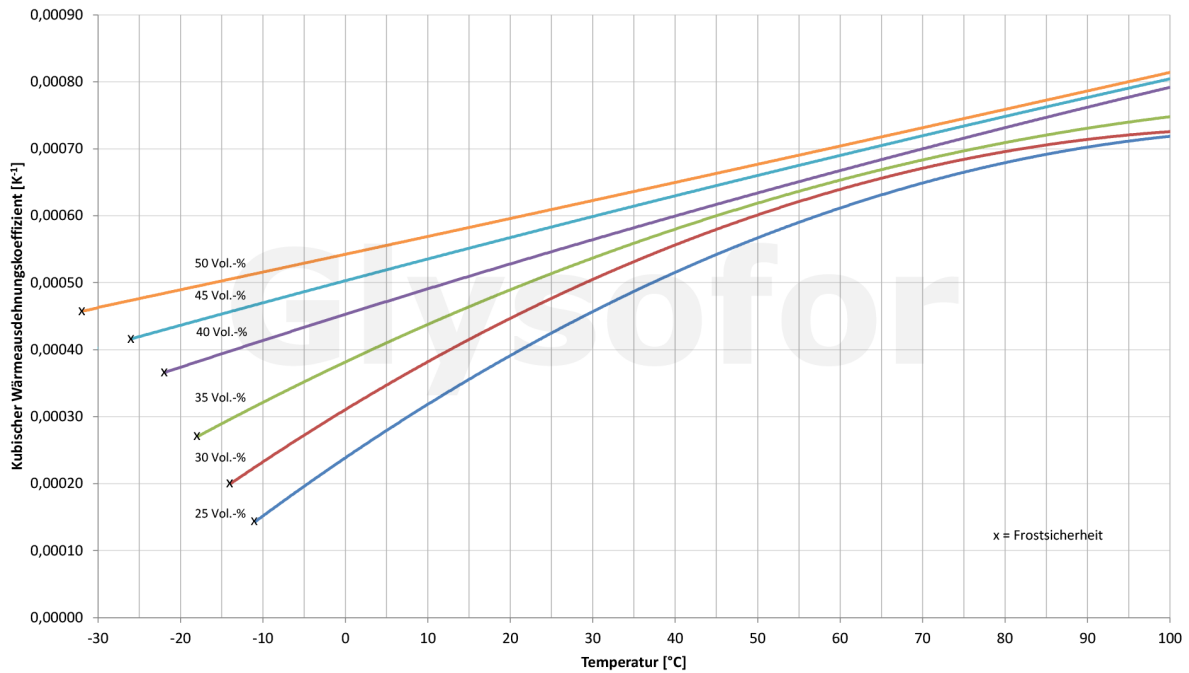
## Dichte von Glysofor Solar - Wassermischungen



## Kinematische Viskosität von Glysofor Solar - Wassermischungen

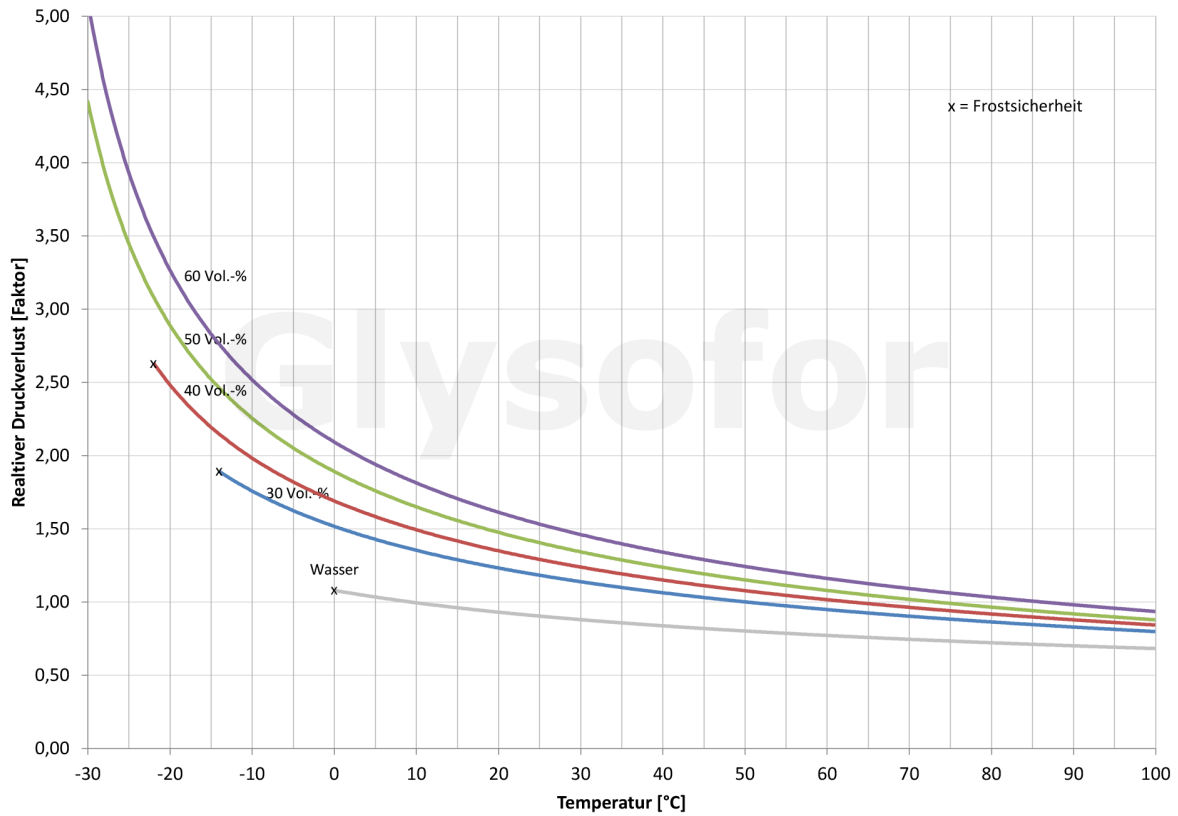


## Kub. Wärmeausdehnungskoeffizient von Glysofor Solar - Wassermischungen

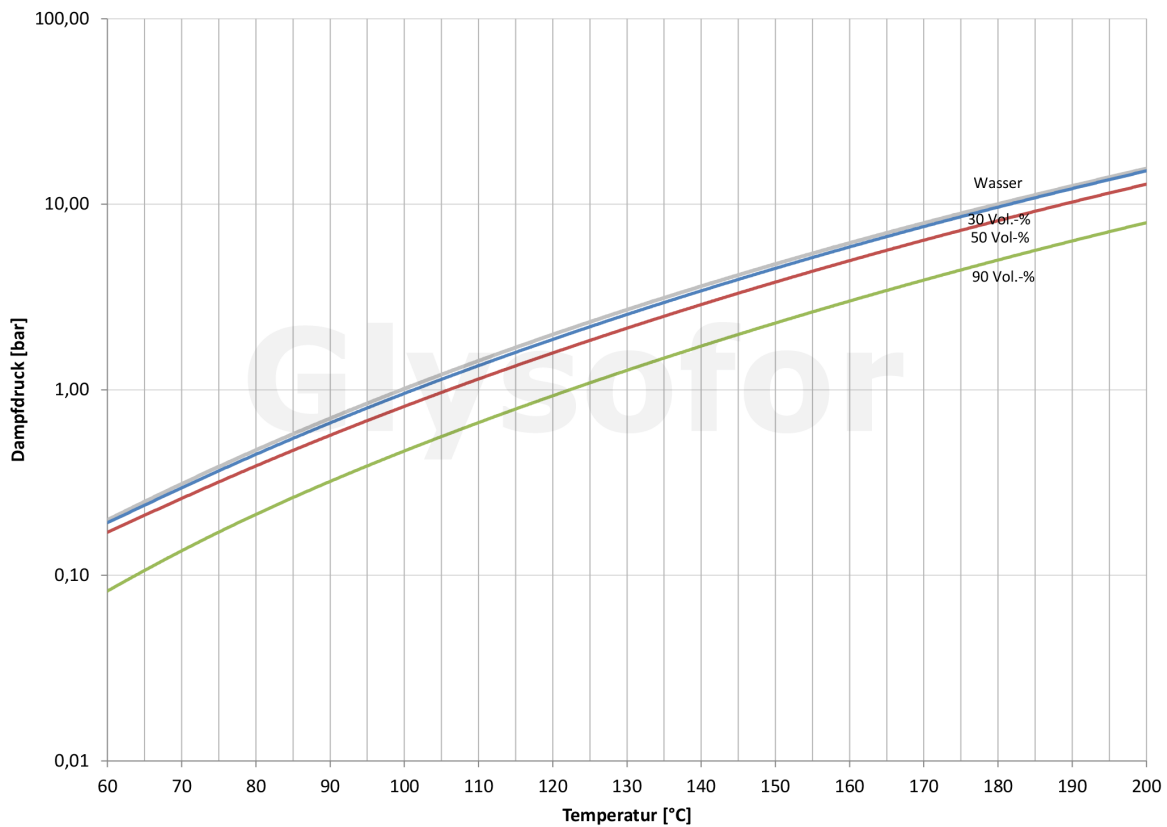




## Relativer Druckverlust von Glysofor Solar - Wassermischungen



## Dampfdruck von Glysofor Solar - Wassermischungen



## Sonstiges

Reine Wasser-Glykol-Gemische haben sehr deutlich ausgeprägte, korrosive Eigenschaften. Verwenden Sie daher niemals reine Wasser-Glykol-Gemische ohne Inhibitorenausrüstung. Damit die enthaltenen Korrosionsinhibitoren vollständig wirksam werden, muss die Glysofor-Solar-Konzentration mindestens 25 Vol.-% betragen; dies entspricht einem Frostschutz bis -11 °C. Für weitere Anwendungsbereiche stehen unser Produkte Glysofor N und Glysofor L zur Verfügung.

## Verpackungsgrößen

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

Gemäß den gültigen nationalen und internationalen Einstufungsrichtlinien ist Glysofor Solar keine gefährliche Zubereitung. Eine toxische Wirkung geht weder vom Konzentrat noch von dessen Verdünnungen aus. Das Produkt ist geruchlos und dermatologisch unbedenklich. Eine Reizwirkung, die zur Entzündung der Haut oder Schleimhäute führen kann, liegt nicht vor. Glysofor Solar ist nitrit-, phosphat-, borat- und aminfrei.

Die in dem Produkt enthaltenen Rohstoffe besitzen den jeweils höchstmöglichen Reinheitsgrad. Glysofor Solar ist auf der Basis von 1.2 Propylenglykol formuliert, welches die Anforderungen des DAB sowie des Europäischen Arzneibuches und der US-Pharmacopeia erfüllt. 1.2 Propylenglykol ist als Zusatzstoff gemäß Lebensmittel-Zusatzstoffverordnung (Stand 10.07.1984) als Lösungs- und Extraktionsmittel zugelassen (BGB1.I S897, Anlage 2, Liste 9). In den USA ist Propylenglykol als allgemein unbedenklicher Lebensmittelzusatzstoff kategorisiert (Federal Register, Stand 01.04.1985, § 184.1666). Glysofor Solar ist biologisch leicht abbaubar.

Glysofor Solar besitzt die niedrigste Wassergefährdungsklasse WGK 1 (schwach wassergefährdend). Arbeitsplatzbezogene Schutzmaßnahmen beim Umgang mit dem Produkt sind nicht erforderlich. Glysofor Solar ist nicht brennbar; eine Einordnung in eine der Gefahrenklassen für brennbare Flüssigkeiten entfällt.

Glysofor Solar ist nicht kennzeichnungspflichtig und 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

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

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