

**Gebrauchsfertiger Wärmeträger für Solaranlagen mit Frost- und Korrosionsschutz.**
**Produktbeschreibung**

Antifrogen SOL VP 1981 ist eine physiologisch unbedenkliche, grün eingefärbte, klare Flüssigkeit auf Basis einer wässrigen Lösung von 1,2-Propylenglykol und höheren Glykolen, die als Wärmeträger in Solaranlagen Verwendung findet. Das Produkt ist mit entionisiertem (vollentsalztem) Wasser auf eine Frostsicherheit von ca. -29 °C eingestellt. Die Anforderungen der DIN 4757, Teil 3, für solarthermische Anlagen werden erfüllt. Das Produkt ist phosphat-, borat- und nitritfrei inhibiert.

- Basis: 1,2-Propylenglykol und höhere Glykole
- Plus Korrosionsschutzadditive
- Gebrauchsfertig abgemischt
- Dauereinsatztemperaturen: ca. -15 bis +180 °C
- Materialverträglichkeiten Seite 3
- Gesundheitsunschädlich
- Einsetzbar in Flachbettkollektoren, für den Einsatz in Vakuumröhrenkollektoren wird Antifrogen SOL HT empfohlen

Dichte bei 20 °C (DIN 51757)	g/cm <sup>3</sup>	ca. 1,061
Brechzahl n <sub>D</sub> bei 20 °C (DIN 51423, Teil 2)		ca. 1,395
pH-Wert (unverdünnt, DIN 51369)		ca. 10
Reservealkalität (ASTM D 1121)	ml c(HCl) 0,1 m	min. 2,5
Siedepunkt bei 1013 mbar (ASTM D 1120)	°C	ca. 115
Kinematische Viskosität bei 20 °C (DIN 51582)	mm <sup>2</sup> /s	ca. 7,0
Kinematische Viskosität bei 80 °C (DIN 51582)	mm <sup>2</sup> /s	ca. 1,3
Spezifische elektrische Leitfähigkeit bei 20 °C	µS/cm	ca. 1060
Spezifische Wärme bei 20 °C	kJ/kg · K	3,4
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	W/m · K	0,39
Frostsicherheit (ASTM D 1117)	°C	ca. -29

**Anwendungshinweise**
**Produkteigenschaften**

Die oben aufgeführten Kennwerte dienen der Produktbeschreibung, sie gehören nicht zur Lieferspezifikation. Die verbindliche Produktspezifikation befindet sich im gültigen Kenndatenblatt.

Bei der Produktions- und Qualitätskontrolle wird das zertifizierte Qualitätssicherungssystem gem. DIN EN ISO 9001 angewandt. Damit wird eine konstant hohe Produktqualität gewährleistet.

**Anwendungsmöglichkeiten**

Antifrogen SOL VP 1981 wurde für den Einsatz in Solarkollektoren als Wärmeübertragungsmedium entwickelt. Antifrogen SOL VP 1981 hat eine doppelte Aufgabe zu erfüllen: Bei tiefen Temperaturen im Winter muss

die Sole flüssig bleiben und gleichzeitig die Metalle der Solaranlage vor Korrosion schützen.

**Antifrogen SOL VP 1981 entmischt sich nicht.** Die Frostsicherheit der Mischung ändert sich – eine gleich bleibende Antifrogen SOL VP 1981-Konzentration vorausgesetzt – auch nach langjährigem Betrieb nicht.

Da Antifrogen SOL VP 1981-Wassermischungen eine höhere Viskosität und Dichte besitzen, muss mit einem höheren Druckabfall beim Durchströmen von Rohrleitungen usw. gerechnet werden. Zum Abschätzen der Zuschläge leisten Diagramme für die Wärmeübergangszahl und den relativen Druckverlust – im Vergleich mit reinem Wasser – gute Dienste.

Diese Kurven sowie weitere physikalische Daten befinden sich im Anhang.

Antifrogen SOL VP 1981 enthält Korrosionsinhibitoren, die die Metalle der Solaranlage, auch bei Mischinstallation, vor Korrosion dauerhaft schützen.

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Antifrogen SOL VP 1981 beigefügten Inhibitoren kommt vorwiegend folgende, in Fachkreisen bekannte Korrosionsprüfmethode zur Anwendung: ASTM D 1384 (American Society for Testing and Materials).

**Glykol-Wassergemische ohne Zusatz von Inhibitoren können wegen der korrosionsfördernden Eigenschaften, die stärker als bei Wasser allein sind, nicht verwendet werden.**

Die nachstehende Tabelle zeigt die vergleichsweise geringe Korrosion von in Kühlsystemen gebräuchlichen Metallen durch ein auf ca. -29 °C eingestelltes Antifrogen SOL VP 1981 gegenüber eines 1,2-Propylenglykol-Wassergemisches, reinem Leitungswassers und einer Kalziumchloridsole. Nachfolgend werden Volumenanteile in % v/v und Massenanteile in % m/m angegeben.

Die tabellarisch wiedergegebenen Zahlenwerte, ermittelt in Anlehnung an die ASTM-Methode D 1384, stellen den infolge von Korrosion entstandenen Gewichtsverlust der Metalle in g/m<sup>2</sup> dar:

**Korrosion von Metallen in g/m<sup>2</sup>, geprüft in Anlehnung ASTM D 1384 (336 h/50 °C, 6 l Luft/h)**

	Antifrogen SOL VP 1981 <sup>a</sup>	Propylenglykol <sup>b</sup>	Leitungswasser <sup>c</sup>	Kalziumchlorid Sole <sup>d</sup>
Kupfer	-1,4	-2,8	-1	-11
Weichlot (WL 30)	-2,7	-136	-11	-443
Messing (MS 63)	-1,7	-2,5	-1	-36
Stahl (CK 22)	-0,1	-225	-76	-95
Gusseisen (GG 25)	+0,2	-92	-192	-310
Aluminiumguss (AlSi6Cu3)	-1,4	-68	-32	-135

<sup>a</sup> Antifrogen SOL VP 1981 (unverdünnt); <sup>b</sup> Propylenglykol 1:2 Wassergemisch ohne Inhibitoren; <sup>c</sup> (14° dH) ohne Zusätze; <sup>d</sup> 21 % (m/m); e Bildung von Lochfraß.

**Verzinkte Leitungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden, da alle Glykol-Wassermischungen Zink anlösen können.**

Die guten antikorrosiven Eigenschaften von Antifrogen SOL VP 1981-Wassermischungen nehmen erwartungsgemäß mit steigendem Wassergehalt ab.

Das zum Verdünnen von Antifrogen SOL VP 1981 verwendete Wasser sollte nicht mehr als 100 mg/kg (ppm) Chlorid enthalten. Die Wasserhärte kann in einem weiten Bereich zwischen 0 und 25° dH liegen. Das bedeutet, dass neben vollentsalztem (entionisiertem, destilliertem) Wasser auch Trinkwasser einsetzbar ist.

Unterhalb einer Konzentration von 75 Vol.-% Antifrogen SOL VP 1981 (entspricht einer bis -15 °C frostsicheren Lösung) kann es zu einem Wachstum von Mikroorganismen in der Sole kommen, welche zu organischen Ablagerungen führen können.

Die Frostsicherheit von Antifrogen SOL VP 1981 ist auf einen Eisflockenpunkt von -29 °C eingestellt. Wie Versuche ergaben, übt diese Einstellung unter mitteleuropäischen Winterbedingungen keine Sprengwirkung auf metallische Anlagenbauteile aus, da sich beim Abkühlen unterhalb des Kristallisationspunktes ein Eisbrei bildet. Bei Wasserzusätzen verringert sich natürlich die Frostsicherheit, wie aus den Kurven im Anhang ersichtlich ist.

Zur Ermittlung der Frostsicherheit stehen spezielle Frostschutz-Prüfer zur Verfügung. Weiterhin eignen sich Prüfgeräte, die nach dem Prinzip der Senkspindel (Dichtemessung mittels Aräometer) arbeiten. Am besten sind so genannte Refraktometer (Bestimmung des Brechungsindex) geeignet.

Wie erwähnt, ist Antifrogen SOL VP 1981 bereits gebrauchtsfertig mit enthärtetem Wasser vorgemischt und auf die optimale Frostsicherheit und den optimalen Korrosionsschutz eingestellt. Sollten sich in den Anlagen noch Wasserreste nach dem Spülen befinden, so sind Wasserzusätze bis zu 10 % ohne negativen Einfluss auf die Korrosionssicherheit tolerierbar.

Nachstehend genannte Kunststoffe und Elastomere eignen sich nach Literaturangaben und den Ergebnis-

sen eigener Versuche und Erfahrungen für Bauteile, die mit Antifrogen SOL VP 1981 üblicher Konzentration in Verbindung kommen \*:

Butylkautschuk	(IIR)
Fluorkarbon-Elastomere, z. B. ®Viton (Du Pont)	(FPM)
Naturkautschuk bis 80 °C	(NR)
Nitrilkautschuk, z. B. ®Perbunan (Bayer)	(NBR)
Olefinkautschuk, z.B. Buna AP (Bayer)	(EPDM)
Polyacetal, z. B. ®Hostaform (Ticona)	(POM)
Polyamid	(PA)
Polybuten, z. B. ®Rhiatherm (Simona)	(PB)
Polyesterharze	(UP)
Polyethylen weich, hart	(LDPE, HDPE)
Polypropylen, z. B. ®Hostalen PPH 2222	(PP)
Polytetrafluorethylen, z. B. ®Hostaflon (Dyneon)	(PTFE)
Styrolbutadienkautschuk bis 100 °C	(SBR)
Silikonkautschuk, z. B. ®Elastosil (Wacker)	(Si)

\*Die Werkstoffe wurden unter spezifischen Testbedingungen bei Siedetemperatur untersucht. Bitte beachten Sie ebenfalls die Spezifikationen und Materialverträglichkeiten der jeweiligen Hersteller dieser Polymere und Elastomere. Nicht in dieser Tabelle aufgeführte Werkstoffe überprüfen wird gerne auf ihre Verträglichkeit.

Phenol-Harnstoff-Formaldehydharze ,Weich-PVC und Polyurethanelastomere sind nicht beständig.

Als Dichtungsmaterialien eignen sich erfahrungsgemäß EPDM- und Aramid-Elastomerdichtungen.

Als Stopfbuchsendichtungen können Graphitschnüre verwendet werden. Für Rohrgewindeverbindungen kann Hanf verwendet werden. Bei Dichtbändern aus Polytetrafluorethylen kann es fallweise zu Undichtigkeiten kommen.

Bei der Wahl der Umwälzpumpen ist zu beachten, dass sie für den Betrieb mit Frostschutzmitteln geeignet sind. Pumpenbauteile, die z. B. aus Werkstoffen auf der Basis von Phenolharzen hergestellt sind, erfüllen diese Forderungen nicht. Die in Solaranlagen üblichen Umwälzpumpen sind jedoch erfahrungsgemäß einsetzbar.

### Temperaturbeständigkeit

Antifrogen SOL VP 1981 besteht zum überwiegenden

Teil aus höher siedenden, physiologisch unbedenklichen Glykolen mit einem Siedepunkt von über +290 °C bei 1013 mbar. Wärmeträger auf Ethylen- oder Propylenglykolbasis neigen bedingt durch den niedrigen Siedepunkt zum Verdampfen bei hohen Temperaturen (Stillstandstemperaturen in Solaranlagen bis zu +260 °C). Es verbleiben dann salzartige, zum Teil unlösliche Rückstände, die beim häufigen Leerlauf des Kollektors zu Betriebsstörungen und Ausfall der Anlagen führen können. Dieser Effekt wird auf Grund des Siedepunkts der höher siedenden Glykole unterdrückt.

Dennoch sollten Betriebstemperaturen von mehr als +180 °C vermieden werden, da sich bei höheren Temperaturen nicht nur die chemische Basis des Wärmeträgers unter Dunkelfärbung zersetzen kann, sondern auch einige Korrosionsinhibitoren inaktiviert werden können.

### Anwendungshinweise in Solaranlagen

Die in Solaranlagen üblichen Werkstoffe wie Kupfer, Edelstahl, Stahl und Aluminium werden durch spezielle Korrosionsinhibitoren langfristig vor Korrosion geschützt. Um diesen Schutz zu erreichen, ist die Einhaltung folgender Anwendungshinweise erforderlich:

1. Die Anlagen sollten den Anforderungen der DIN 4757 entsprechen und müssen als geschlossene Anlagen ausgeführt werden. Die Membran-Druckausgleichsgefäße müssen der DIN 4807 entsprechen.
2. Vor dem Befüllen sollten die Anlagen mit Wasser gespült und durch Abdrücken die Dichtigkeit von Rohrverbindungen, Ventilen und Umwälzpumpen überprüft werden.
3. Hartlotverbindungen sind solchen aus Weichlot vorzuziehen. Flussmittelreste (möglichst chloridfrei) müssen durch Umpumpen mit warmem Wasser entfernt werden.
4. Verzinkte Anlagenbauteile sind zu vermeiden, da Zink unbeständig ist und angelöst wird, was zu Schlamm-bildung führen kann. Schmutzfänger bzw. Filter können hier Abhilfe schaffen.

5. Nach der Druckprüfung, bei der auch der Inhalt der Anlage anhand der Wassermenge (Wasseruhr) festgestellt wurde, ist die Anlage unverzüglich nach dem Entleeren mit Antifrogen SOL VP 1981 aufzufüllen. Luftpolster (Gaspolster) sind danach unverzüglich zu beseitigen.

6. Ein Dauerbetrieb im Leerlauf ist aus Stabilitätsgründen des Wärmeträgers zu vermeiden, da dies einen wesentlichen Einfluss auf die Lebensdauer des Wärmeträgers ausüben kann.

7. Bei Leckagen ist stets unverdünntes Antifrogen SOL VP 1981 nachzufüllen. Eine Vermischung mit anderen Produkten ist zu vermeiden. Falls aus Versehen Wasser nachgefüllt wurde, ist mittels einer Dichtespindel die Konzentration (= Frostsicherheit) zu überprüfen. Die Frostsicherheit muss mindestens -20 °C betragen, um einen ausreichenden Frost- und Korrosionsschutz zu gewährleisten.

**Service und Überwachung**

Erfahrungsgemäß ist Antifrogen SOL VP 1981 in Anlagen viele Jahre gebrauchsfähig. Dennoch sollte einmal im Jahr die Antifrogen SOL VP 1981-Konzentration in der Anlage kontrolliert werden. Diese Kontrolle ist auch dann ratsam, wenn Flüssigkeit nachgefüllt wurde. Schick hält dafür Frostschutzprüfer für Antifrogen SOL VP 1981 bereit.

Außerdem sollte in ein- bis zweijährigen Abständen die Funktionstüchtigkeit von Antifrogen SOL VP 1981 überprüft werden. Auch diesen Service übernimmt Schick, bei Einsendung einer 250 ml Probe.

Die in unserem Servicebericht gemachten Angaben beziehen sich ausschließlich auf das uns übersandte Muster. Hinweise zur weiteren Verwendbarkeit des untersuchten Produkts setzen den ordnungsgemäßen Zustand und Betrieb der Anlage voraus. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass es insbesondere bei bereits vorhandener Korrosion oder Ablagerungen in der Anlage zu Wechselwirkungen mit dem Produkt kommen kann, deren Auswirkungen nicht vorhersehbar sind. Für aus dem nicht ordnungsgemäßen Zustand und Betrieb der Anlage herrührende Schäden überneh-

men wir keine Haftung.

**Sicherheit und Handhabung**

Flammpunkt (DIN ISO 2592)	°C > 100
Zündtemperatur (DIN 51794)	°C ca. 440
Temperaturklasse (DIN/VDE 0165)	T2

Antifrogen SOL VP 1981 hat weder einen Flamm- noch einen Brennpunkt. Das Produkt ist auf Basis nicht-toxischer Glykole (1,2-Propylenglykol und höhere Polyalkylenglykole) aufgebaut, die gemäß der deutschen Lebensmittelzusatzstoffverordnung sowie gemäß FDA (Federal Register vom 01.04.1997) als direkte bzw. indirekte Lebensmittelzusatzstoffe zugelassen sind. Die Korrosionsinhibierung ist phosphat-, borat- und nitritfrei und besteht im Wesentlichen aus physiologisch unbedenklichen Zusatzstoffen.

Die Ergebnisse ökotoxischer Untersuchungen beweisen die gute biologische Abbaubarkeit und die toxikologische Unbedenklichkeit von Antifrogen SOL VP 1981. Antifrogen SOL VP 1981 zeigt in einem Konzentrationsbereich bis zu 1000 mg/l keine akute Schädigung bei Fischen und Bakterien. Das Produkt ist biologisch leicht abbaubar. Die Entsorgung über die Kläranlage ist jedoch gesetzlich verboten. Die Entsorgung gebrauchter Antifrogenlösungen hat unter Beachtung der örtlichen Vorschriften (z.B. Sammelstellen) zu erfolgen. Es sind die jeweiligen wasser- und abfallrechtlichen Bestimmungen zu beachten.

**Weitere sicherheitsrelevante Hinweise enthält das jeweils gültige EG-Sicherheitsdatenblatt.**

**Versand und Lagerung**

Antifrogen SOL VP 1981 wird in Straßentankwagen, Einweg-Gebinden (22 kg, 220 kg) geliefert.

VbF	-
GGVE/RID	kein Gefahrgut
GGVS/ADR	kein Gefahrgut
ADNR	kein Gefahrgut
IMDG-Code	kein Gefahrgut
UN-Nummer	-
IATA-DGR	kein Gefahrgut

Antifrogen SOL VP 1981 ist im verschlossenen Originalgebinde 2 Jahre lagerfähig. Unabhängig davon kann Antifrogen SOL VP 1981, je nach Anwendung und Wartung, langfristig ohne Austausch eingesetzt werden (siehe Service und Überwachung). Da Zink gegenüber Antifrogen SOL VP 1981 nicht beständig ist, sollte bei einer etwaigen Umfüllung der angelieferten Ware darauf Rücksicht genommen werden.

### **Antifrogen L**

Antifrogen L ist eine blau eingefärbte, klare Flüssigkeit, die als Kühlsole und Wärmeträgerflüssigkeit in Wärmepumpenanlagen, im Lebens- und Genussmittelsektor z. B. in Brauereien, Molkereien, Speiseeisfabriken, Tiefkühlketten, Fischverarbeitungsbetrieben usw. Verwendung findet. Das Basisprodukt von Antifrogen L, das 1,2-Propylenglykol, ist als Zusatzstoff gemäß Lebensmittel-Zusatzstoffverkehrsordnung vom 10.7.1984 (BG B1.I S. 897), Anlage 2, Liste 9 als Lösungs- und Extraktionsmittel zugelassen. In den USA ist gemäß § 184.1666 des Federal Register vom 1.4.1985 Propylenglykol als allgemein unbedenklicher Lebensmittelzusatzstoff erlaubt.

Zudem besitzt Antifrogen L eine offizielle VdS-Zulassung als Löschmedium für Sprinkleranlagen.

### **Antifrogen N**

Antifrogen N ist eine hellgelb eingefärbte, klare Flüssigkeit, die z.B. als Wärmeträger in geschlossenen Wärmepumpenanlagen sowie in Warmwasserheizungen und als Kühlsole in technischen Kühlanlagen Verwendung findet. Antifrogen N ist für lebensmittelnaher oder pharmazeutische Anwendungen nicht geeignet. Hier empfiehlt sich die Verwendung von Antifrogen L.

### **Antifrogen KF**

Für Anwendungen im Bereich tiefer Temperaturen (-20 bis -50 °C) steht unter der Bezeichnung Antifrogen KF eine toxikologisch unbedenkliche Kühlsole auf Formiatbasis zur Verfügung, die aufgrund der niedrigen Tieftemperaturviskosität besonders für Kühl- und Gefrieranwendungen im Lebensmittelsektor geeignet ist.

### **Antifrogen SOL HT**

Für die Anwendung in Solaranlagen, speziell thermisch hochbelastete Vakuum-Röhrenkollektoren, steht

ein spezieller Wärmeträger, Antifrogen SOL HT, auf Basis untoxischer, hochsiedender Glykole zur Verfügung.

### **Antifrogen GEO**

Antifrogen GEO ist eine grün eingefärbte, klare Flüssigkeit, die als Kühlsole und Korrosionsschutzmedium in der oberflächennahen Geothermie Verwendung findet. Das Produkt ist nitrit-, amin-, phosphat- und triazolfrei inhibiert und enthält nur Korrosionsschutzadditive mit einer Wassergefährdungsklasse (WGK) 1 (schwach wassergefährdend) und ist sowohl aerob, als auch anaerob biologisch leicht abbaubar. (schwach wassergefährdend) und ist sowohl aerob, als auch anaerob biologisch leicht abbaubar.

### **Anhang**

Die folgenden Diagramme geben Auskunft über die wichtigsten physikalischen Eigenschaften von Antifrogen SOL VP 1981.

Aufgrund der mathematischen Berechnung bzw. graphischen Darstellung der Kurven kann es durch die verwendete Software zu kleineren Abweichungen einzelner physikalischer Kennwerte kommen.

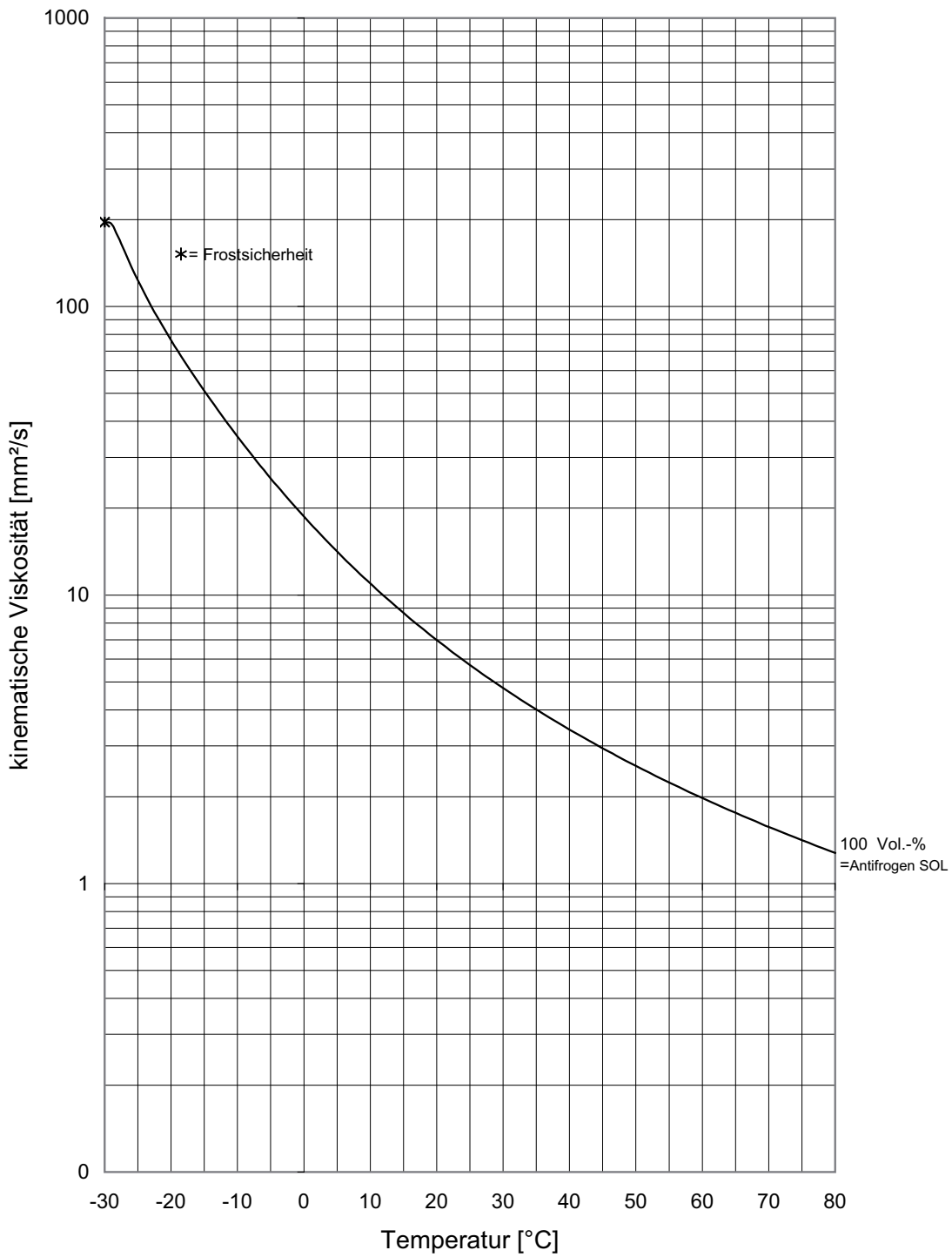
Diese Angaben entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und sollen über unsere Produkte und deren Anwendungsmöglichkeiten informieren. Sie haben somit nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften der Produkte oder deren Eignung für einen konkreten Einsatzzweck zuzusichern.

Etwa bestehende gewerbliche Schutzrechte sind zu berücksichtigen. Eine einwandfreie Qualität gewährleisten wir im Rahmen unserer Allgemeinen Verkaufsbedingungen.

### **Schick GmbH + Co. KG**

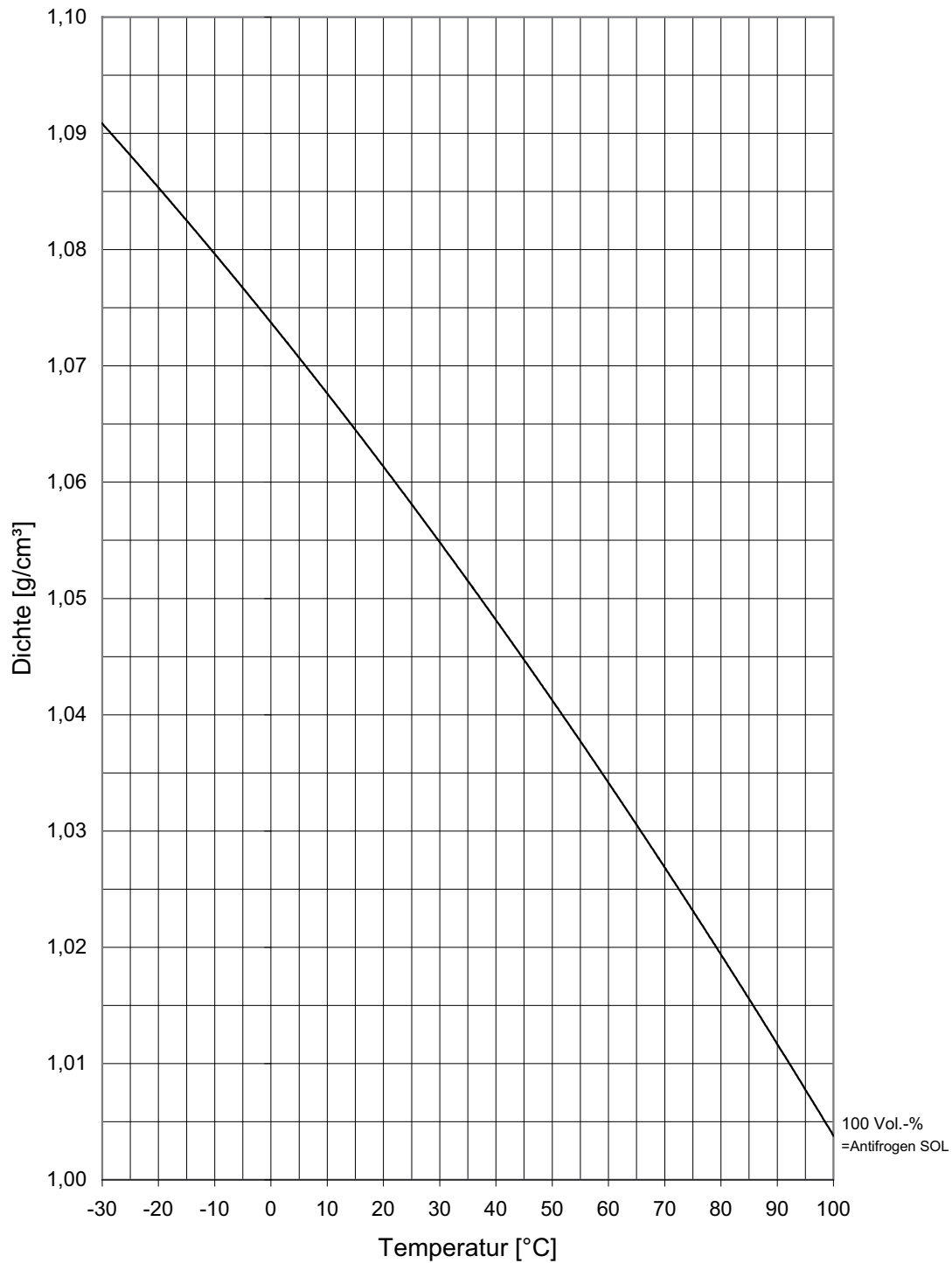
Tafingerstraße 4  
D 71665 Vaihingen/Enz  
Telefon: +49 7042 9535-0  
Telefax: +49 7042 9535-30  
info@schickgruppe.com  
www.schickgruppe.com

**Kinematische Viskosität**  
von Antifrogen SOL VP 1981

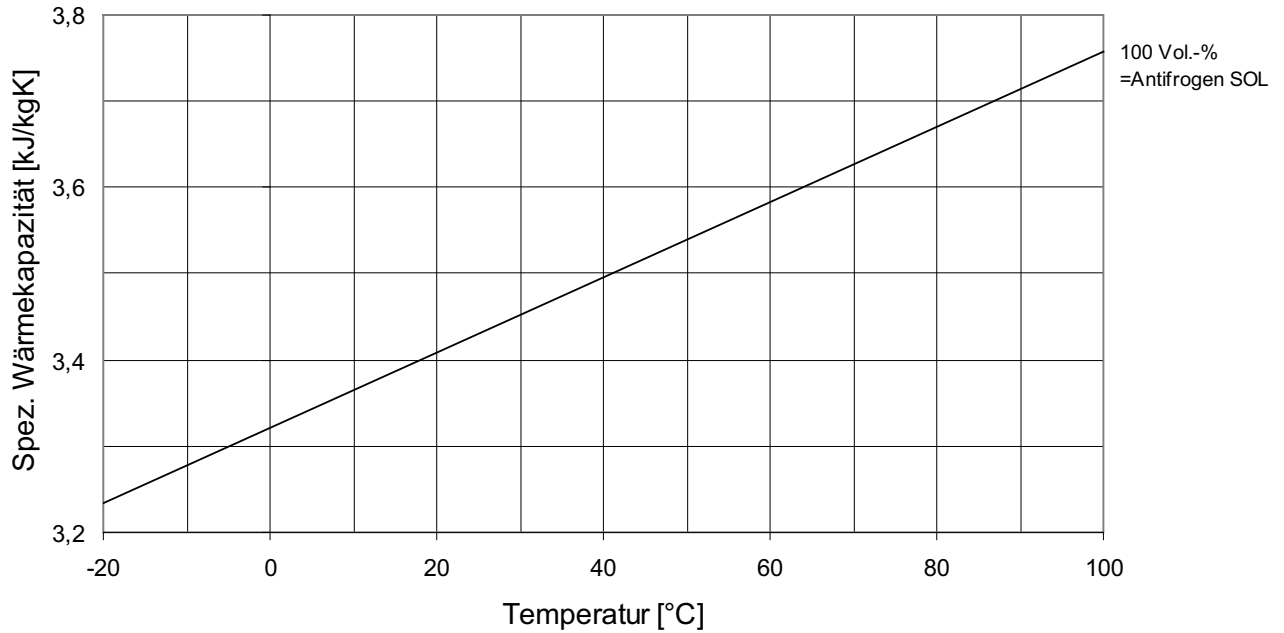


**Dichte**

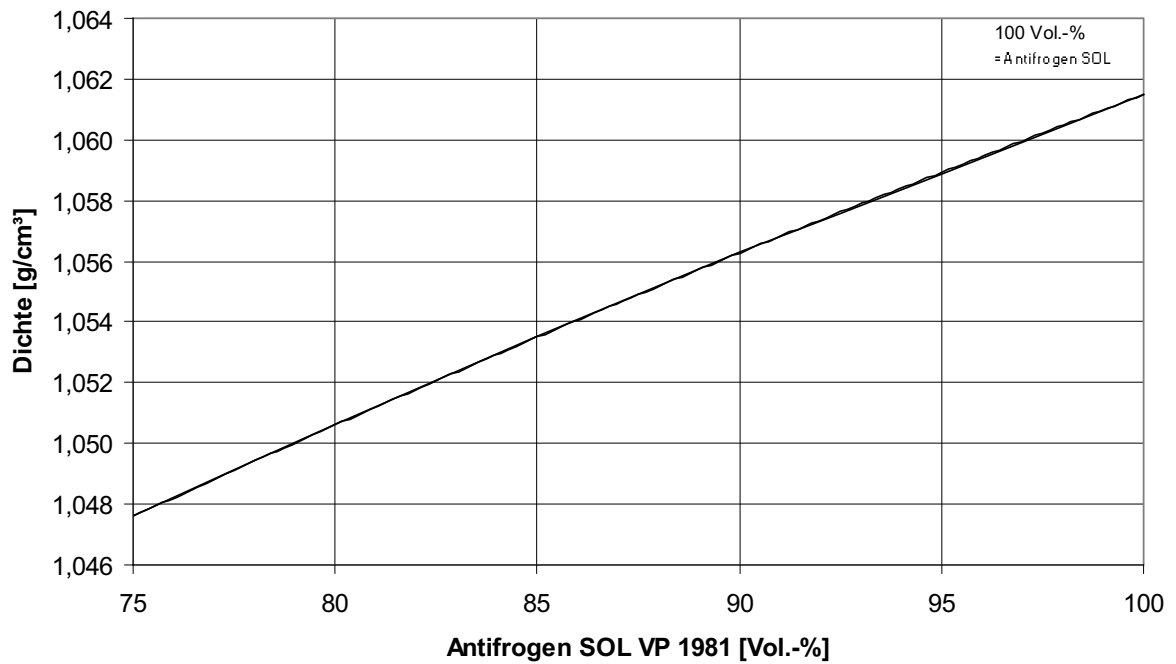
von Antifrogen SOL VP 1981



**Spezifische Wärmekapazität**  
 von Antifrogen SOL VP 1981

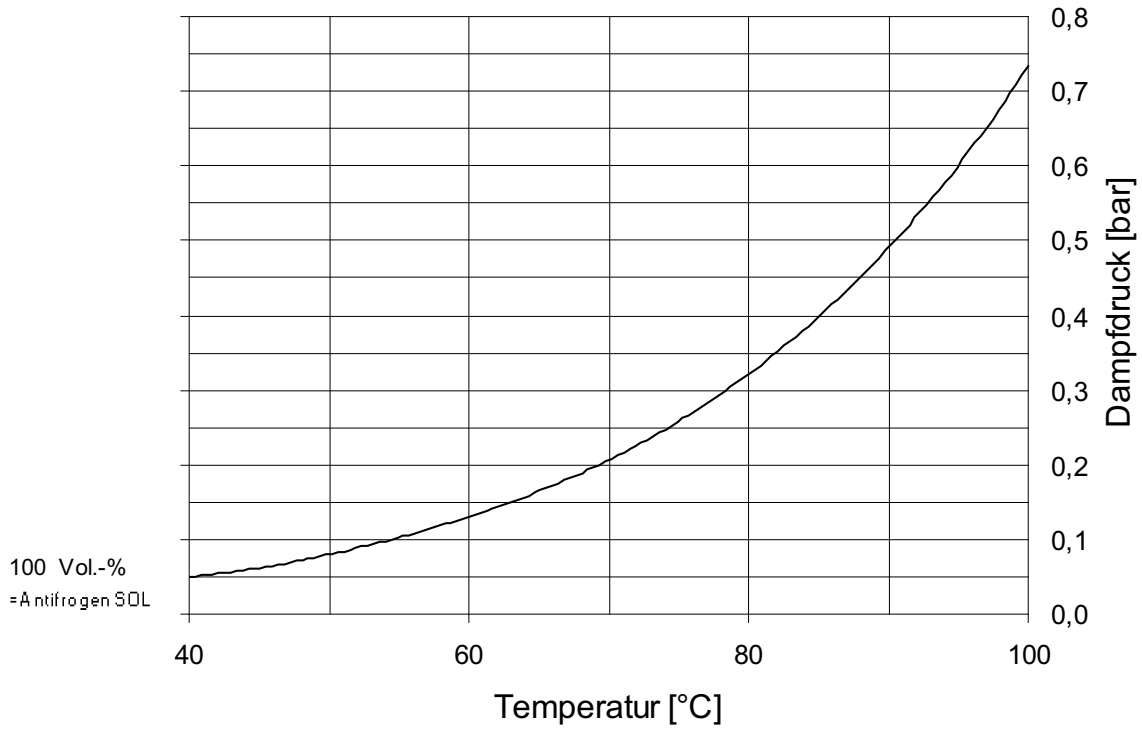


**Dichte**  
 von Antifrogen SOL -Wassermischungen



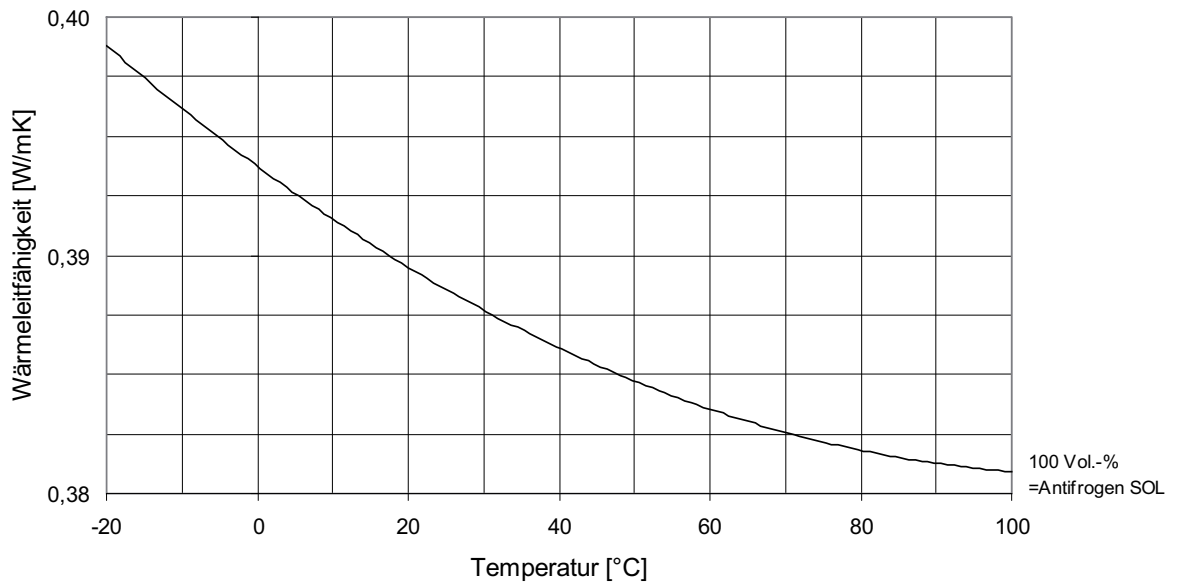
**Dampfdruck**

von Antifrogen SOL VP 1981



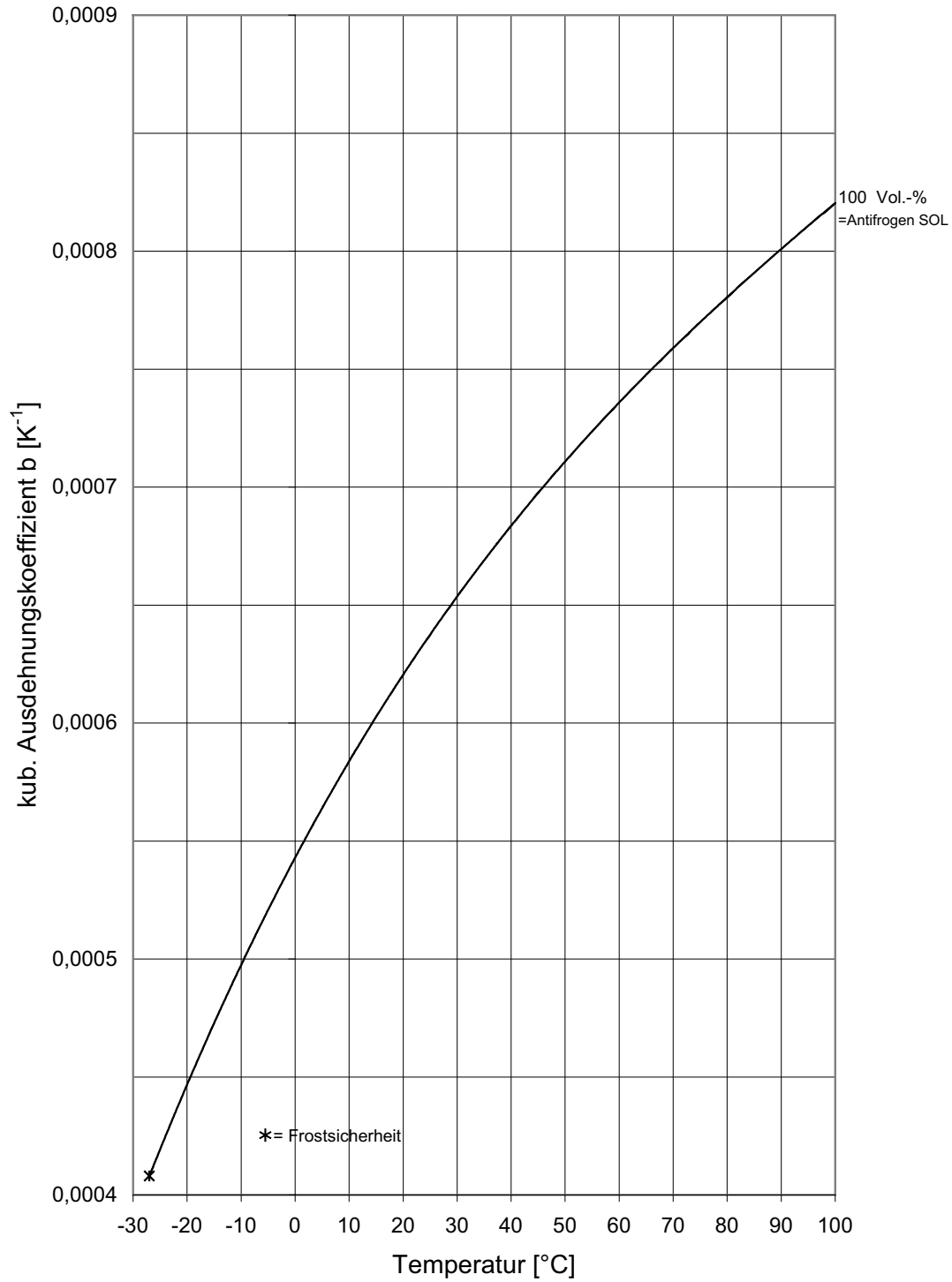
**Wärmeleitfähigkeit**

von Antifrogen SOL VP 1981



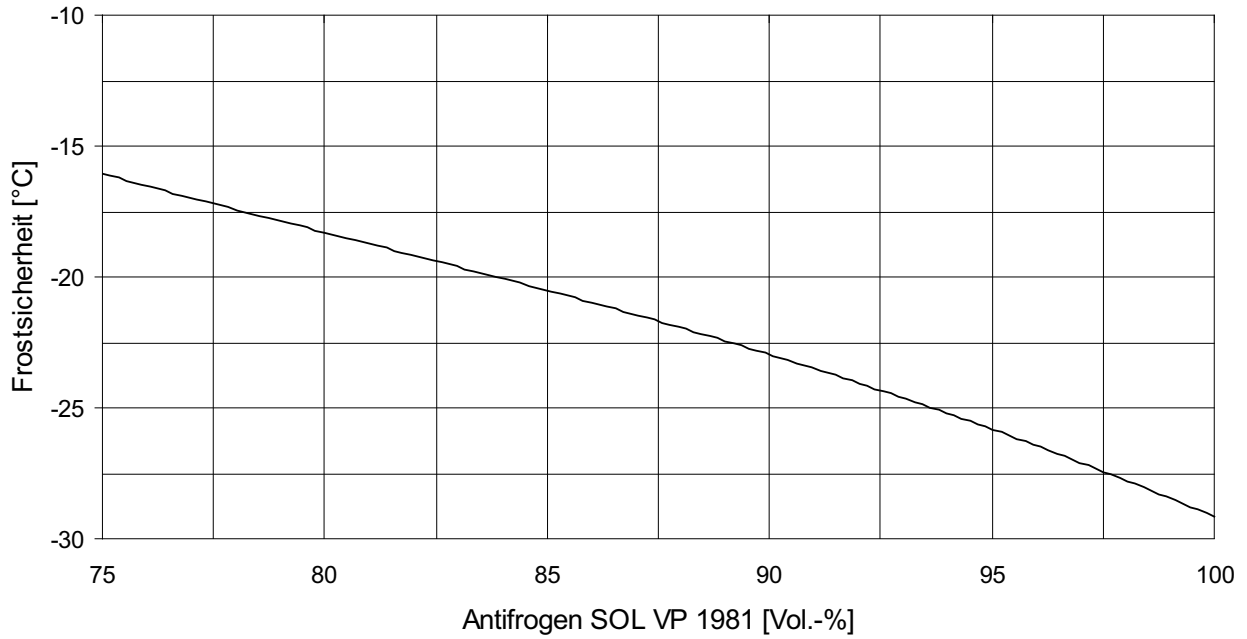
**Kubischer Wärmeausdehnungskoeffizient**

von Antifrogen SOL VP 1981



**Frostsicherheit**

von Antifrogen SOL VP 1981



**Brechzahl**

von Antifrogen SOL VP 1981

