

Niedrigviskose, energieeffiziente Tieftemperaturkühlsole, für den Lebens- und Genussmittelsektor, Frost- und Korrosionsschutzmedium

**Produktbeschreibung**

Antifrogen KF ist eine physiologisch unbedenkliche, farblose, klare Flüssigkeit auf Basis einer wässrigen Formiatlösung, die als Tieftemperaturkühlsole bis -50 °C in technischen und lebensmittelnahen Kühlkreisläufen Verwendung findet. Die auf die maximal erreichbare Frostsicherheit eingestellte Sole ist mit nichttoxischen Korrosionsinhibitoren nitrit- und aminfrei inhibiert. Unter [www.schickgruppe.com](http://www.schickgruppe.com) finden Sie aktuelle Informationen zu unseren Produkten.

- Wärmeträger für tiefste Temperaturen
- Basis: Kaliumformiat
- Plus Korrosionsschutzadditive
- Mindesteinsatzkonzentration: 50 Vol.-% (entspricht einer Frostsicherheit von ca. -20°C)
- Dauereinsatztemperaturen: ca. -55 bis +20°C\*
- Niedrigviskos und energieeffizient
- Materialverträglichkeiten → Seite 3
- Gesundheitsunschädlich

\* kurzfristige Abtautemperaturen bis +80 °C sind zulässig

**Kennwerte**

Dichte bei 20 °C (DIN 51757)		g/cm <sup>3</sup>	ca. 1,354
Brechzahl n <sub>D</sub> bei 20 °C (DIN 51423, Teil 2)			ca. 1,389
pH-Wert unverdünnt (DIN 51369)			ca. 11
Siedepunkt bei 1013 mbar		°C	+115
Frostsicherheit (ASTM D 1177)		°C	ca. -53
Stockpunkt (DIN 515839)		°C	unter -60
Kinematische Viskosität (DIN 51562)	bei 20 °C	mm <sup>2</sup> /s	2 - 3
	bei -40 °C		ca. 25
Spezifische elektrische Leitfähigkeit	bei 20 °C	mS/cm	220 - 230
Spezifische Wärme	bei 20 °C	kJ/kgK	ca. 2,6
	bei -40 °C		ca. 2,5
Wärmeleitfähigkeit	bei 20 °C	W/mK	ca. 0,46
	bei -40 °C		ca. 0,39

## 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 KF wurde für den Einsatz als Wärme- und Kälteübertragungsmedium, speziell für den Einsatz bei tiefen Temperaturen, entwickelt.

Als Kälteübertragungsmedium hat Antifrogen KF eine doppelte Aufgabe zu erfüllen: Bei der gewünschten Soletemperatur muss die wässrige Lösung flüssig bleiben und zudem die metallischen Werkstoffe des Systems wirksam vor Korrosionen schützen.

Die Frostsicherheit ist abhängig vom Mischungsverhältnis mit Wasser. Die Frostsicherheit der unverdünnten Sole liegt bei ca. -53 °C, wobei diese eine starke Neigung zur Unterkühlung aufweist. Übersättigte Lösungen können jedoch durch Animpfen zur Auskristallisation gebracht werden. Die in der Kurve „Frostsicherheit“ dargestellten Werte wurden auf diesem Wege gewonnen, so dass sie einen verlässlichen Anhaltspunkt für die tiefstmögliche Temperatur im Kühlsystem ergeben. Die in der Praxis so erzielbaren Soletemperaturen liegen erfahrungsgemäß 4 - 8 °C höher.

**Zum Verdünnen von Antifrogen KF auf die gewünschte Frostsicherheit darf ausschließlich voll entsalztes (entionisiertes, destilliertes)**

**Korrosion von Metallen in g/m<sup>2</sup>, geprüft nach ASTM D 1384 (336 h/88 °C, 6 l Luft/h)**

**Wasser verwendet werden, um Niederschlagsbildungen zu vermeiden.**

**Homogene Gemische aus Antifrogen KF und Wasser entmischen sich nicht.**

Bis zu einer Verdünnung auf 50 Vol.-% (= ca. -20 °C) sind alle in der Tabelle genannten Werkstoffe beständig. Bei weiterer Verdünnung mit Wasser bis auf 31 Vol.-% (= -10 °C) empfehlen wir, anstelle von Eisenmetallen Edelstahl oder Kupfer einzusetzen.

**Der Antifrogen KF-Anteil in einer Kühlsole sollte deshalb normalerweise nicht weniger als 50 Vol.-% betragen. Das entspricht einer bis ca. -20 °C frostsicheren Lösung.**

Antifrogen KF sollte vorzugsweise in geschlossenen Anlagen verwendet werden, da die Inhibitoren in Gegenwart von Luftsauerstoff schneller verbraucht werden. Bei offenen Kreisläufen ist ein Betrieb als Warmsole nicht erlaubt. Darüber hinaus ist jeder unnötige Lufteinschlag zu vermeiden.

**Eine Vermischung mit anderen Kühlsolen, besonders mit Chloridsolen, aber auch mit Glykolsolen (z.B. Antifrogen N oder L), ist nicht zu empfehlen.**

Die Wirksamkeit der dem Antifrogen KF beigefügten Inhibitoren wird stetig mittels der Korrosionsmethode ASTM D 1384 (American Society for Testing and Materials) überwacht. Die nachstehende Tabelle zeigt die vergleichsweise geringe Korrosion der im Kühlsystem gebräuchlichen Metalle durch Antifrogen KF verschiedener Frostsicherheit gegenüber einer Kalziumchloridsole und Leitungswasser.

	Antifrogen KF unverdünnt	Leitungswasser <sup>a</sup>	Kalziumchlorid Sole <sup>b</sup>
Kupfer	-0,5	-1,0	-11
Messing (MS 63)	-1,8	-1,0	-36
Stahl (CK 22)	-1,8	-76	-95
Gusseisen (GG 25)	-3,0	-192	-310
Aluminiumguss (AlSi6Cu3)	+0,4	-32	-135
Edelstahl (1.4541)	-0,3	-0,5	nicht einsetzbar <sup>c</sup>

<sup>a</sup> (14° dH) ohne Zusätze; <sup>b</sup> 21 % (m/m); <sup>c</sup> Bildung von Lochfraß

Da Weichlot gegenüber Antifrogen KF nicht beständig ist, empfehlen wir, die Ausführung der Anlagen mittels Hartlotverbindungen.

**Verzinkte Leitungen sind unbedingt zu vermeiden, da Zink abgelöst wird.**

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

Vor einer Befüllung mit Antifrogen-Wassergemisch ist eine sorgfältige Begutachtung des Korrosionszustandes der Anlage durch den Betreiber durchzuführen. Gegebenenfalls sind Maßnahmen zu ergreifen, die eine einwandfreie, saubere Metalloberfläche sicherstellen. Korrodierte Anlagen mit Rostansatz können später auch mit Antifrogen nicht mehr korrosionssicher betrieben werden, da es zu einer ungleichmäßigen Inhibierung des Metalls und zu einem vorzeitigen Inhibitorenverbrauch kommen kann. **Ältere Anlagen sollten daher eingehend überprüft und vor dem Befüllen rostfrei gespült bzw. gebeizt werden. Nur eine sorgfältige Abdichtung bietet die Gewähr für eine einwandfreie Funktion der Anlage und vermeidet kostspielige Verluste.**

Das Antifrogen KF-Wassergemisch sollte vor oder während der Befüllung der Anlage grob vorge-mischt werden. Der Einbau eines Filterelementes zum Schutze vor Feststoffen ist zu empfehlen.

Bei fortgeschrittenen Korrosionsschäden ist eine professionelle Reinigung vor der Neubefüllung durchzuführen. Besondere Vorsicht ist beim vorherigen Einsatz von chloridreichen Solen angebracht, da Chloridreste stark korrosiv wirken. Nur eine sorgfältige Abdichtung bietet Gewähr für eine einwandfreie Funktion der Anlage.

Als Dichtungsmaterial eignen sich Hanf und die üblichen IT-Dichtungen.

Nachstehend genannte Kunststoffe und Elastomere eignen sich nach Literaturangaben und den Ergebnissen eigener Versuche und Erfahrungen für Bauteile, die mit Antifrogen KF-Wassermischungen üblicher Konzentration in Verbindung kommen:

Polyethylen weich, hart	(LDPE, HDPE)
Polypropylen, z. B. ®Hostalen PPH 2222	(PP)
Polytetrafluorethylen, z. B. ®Hostaflon (Dyneon)	(PTFE)
Olefinkautschuk, z. B. ®Buna AP (Bayer)	(EPDM)
Nitrilkautschuk, z. B.: Perbunan (Bayer)	(NBR)

Für die Ermittlung der Frostsicherheit empfehlen sich Dichtespindeln (Aerometer), die im Fachhandel für Antifrogen KF erworben werden können (Messbereich -20 bis -53 °C) oder Refraktometer (Dichte- und Brechzahlkurven siehe Anlagen). Die obere Grenze der Anwendungstemperatur bei Ab-tauvorgängen beträgt für unverdünntes Antifrogen KF +80 °C und sollte aus Korrosionsschutzgründen nicht überschritten werden.

#### **Service und Überwachung**

Erfahrungsgemäß ist Antifrogen KF in Anlagen viele Jahre gebrauchsfähig. Dennoch sollte einmal im Jahr die Antifrogen KF-Konzentration in der Anlage kontrolliert werden. Diese Kontrolle ist auch dann ratsam, wenn Flüssigkeit nachgefüllt wird. Der Fachhandel hält dafür Frostschutzprüfer für Antifrogen KF bereit.

Außerdem sollte in ein- bis zweijährigen Abständen die Funktionstüchtigkeit der Antifrogen KF-Wassermischung überprüft werden. 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 übernehmen wir keine Haftung.

**Sicherheit und Handhabung**

Antifrogen KF ist nach der üblichen Einstufung als verhältnismäßig harmlos zu bezeichnen und nicht kennzeichnungspflichtig.

Kaliumformiat, das Basisprodukt von Antifrogen KF, ist gemäß Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS vom 17. Mai 1999) in die **Wassergefährdungsklasse WGK 1 (leicht wassergefährdend) eingestuft. Dies gilt auch für Mischungen von Antifrogen KF mit Wasser.**

Flammpunkt (DIN 51758)	°C	< 110 (closed cup)
Zündtemperatur (DIN 51794)	°C	> 550
Temperaturklasse (DIN/VDE 0165)		T2

Antifrogen KF hat weder einen Flamm- noch einen Brennpunkt.

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

Die Ergebnisse ökotoxischer Untersuchungen beweisen die gute biologische Abbaubarkeit und die toxikologische Unbedenklichkeit von Antifrogen KF.

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.

**Versand und Lagerung**

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

Antifrogen KF (VP 1974) wird in Straßentankwagen und in Einweggebinde (280 kg) geliefert. Das Produkt ist gut lagerstabil.

Anmerkung: Abhängig von der Rohstoffqualität kann es zu leichten Trübungen und braunen Ausfällungen kommen, die jedoch keinen Einfluss auf die Endqualität des Produktes haben.

Antifrogen KF ist im verschlossenen Originalgebinde 2 Jahre lagerfähig. Unabhängig davon kann Antifrogen KF, je nach Anwendung und Wartung, langfristig ohne Austausch eingesetzt werden (siehe *Service und Überwachung*).

Unter [www.schickgruppe.com](http://www.schickgruppe.com) finden Sie aktuelle Informationen zu unseren Produkten.

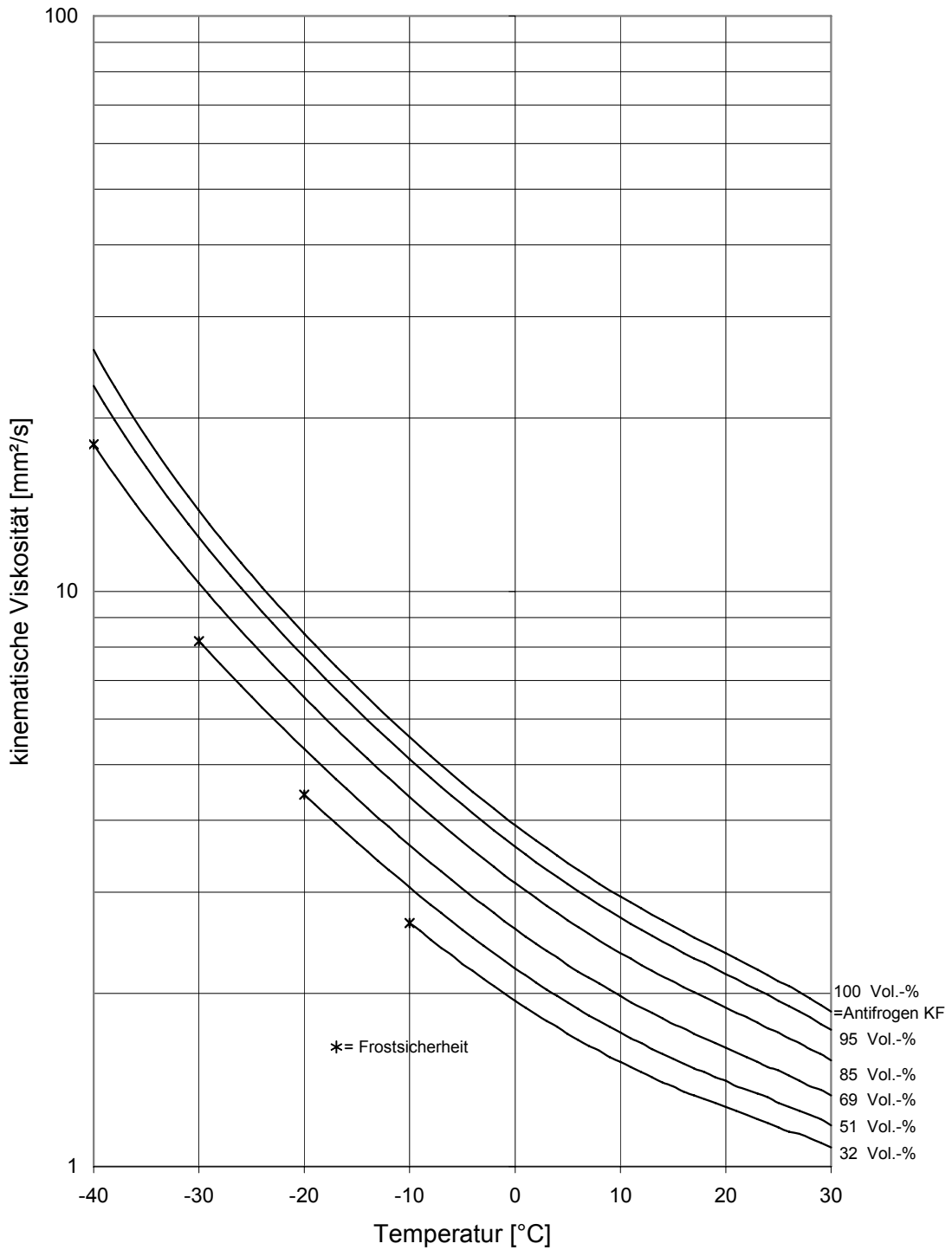
Schick GmbH + Co. KG  
 Tafingerstraße 4  
 71665 Vaihingen/Enz  
 Telefon: +49 7042 9535-0  
 Telefax: +49 7042 9535-30

**Anhang**

Die folgenden Diagramme geben Auskunft über die wichtigsten physikalischen Eigenschaften von Antifrogen KF-Wassermischungen. Aufgrund der mathematischen Berechnung bzw. graphischen Darstellung der Kurven kann es durch die verwendete Software zu kleineren Abweichungen einzelner physikalischer Kennwerte kommen.

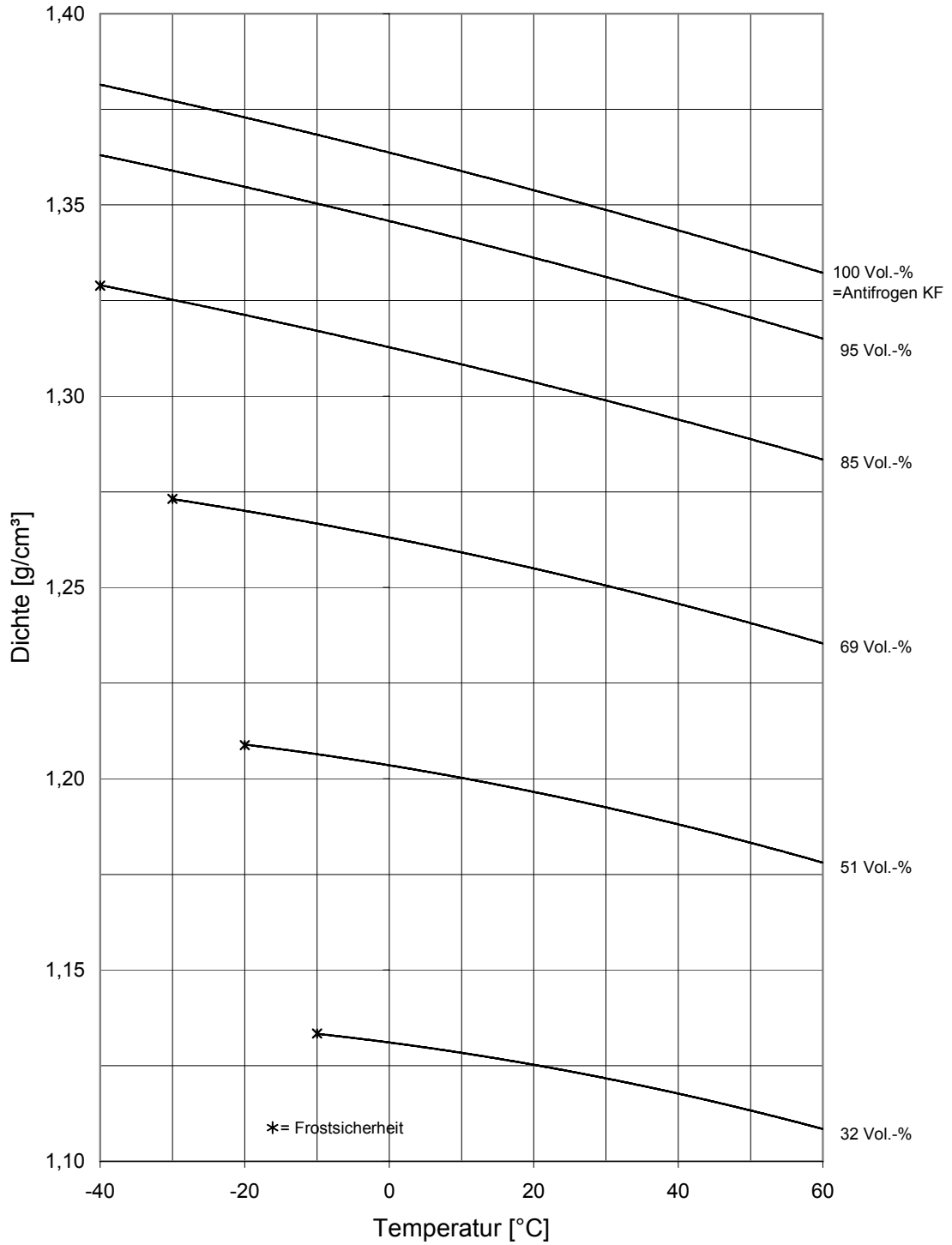
**Kinematische Viskosität**

von Antifrogen KF-Wassermischungen verschiedener Konzentration



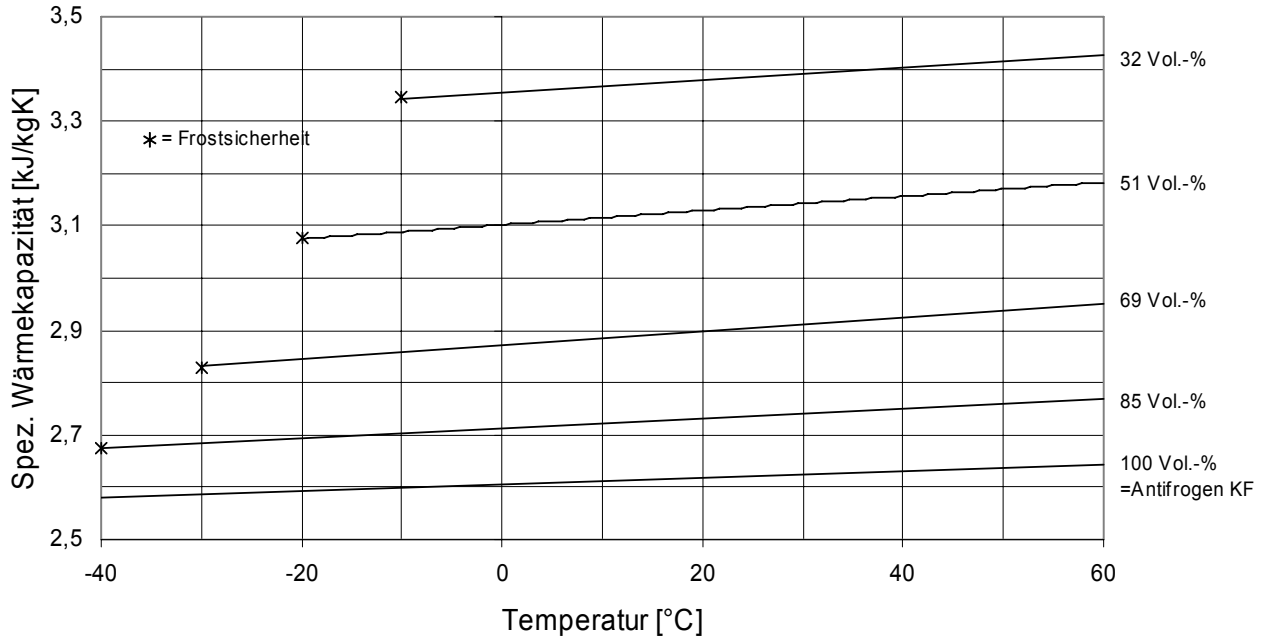
**Dichte**

von Antifrogen KF-Wassermischungen verschiedener Konzentration



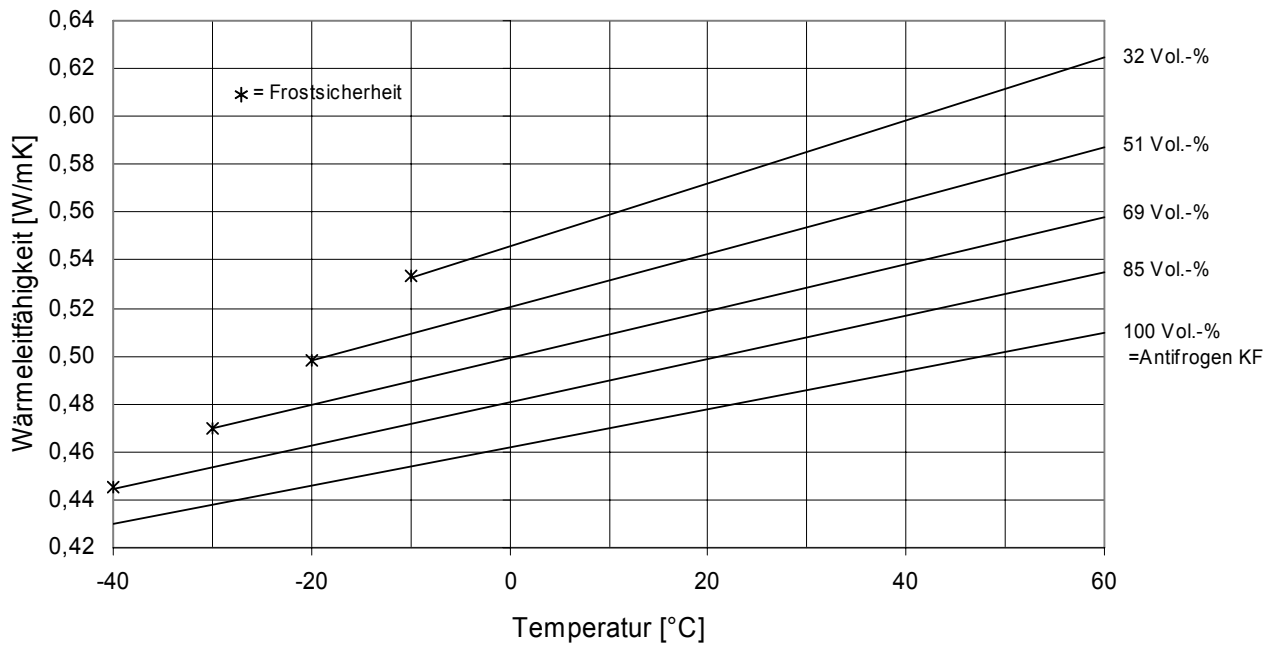
**Spezifische Wärmekapazität**

von Antifrogen KF-Wassermischungen verschiedener Konzentration



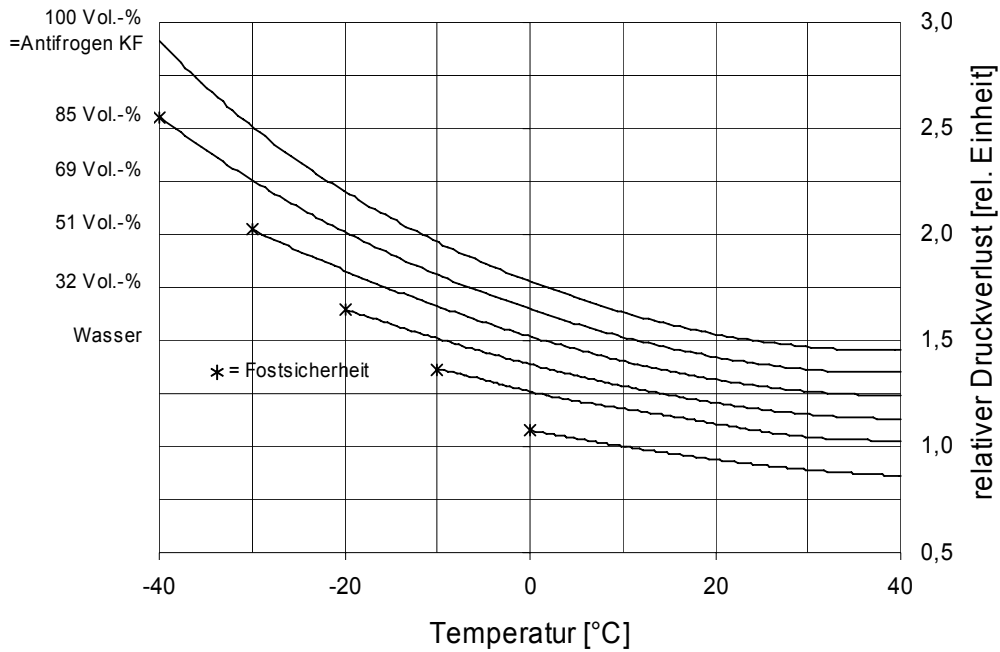
**Wärmeleitfähigkeit**

von Antifrogen KF-Wassermischungen verschiedener Konzentration



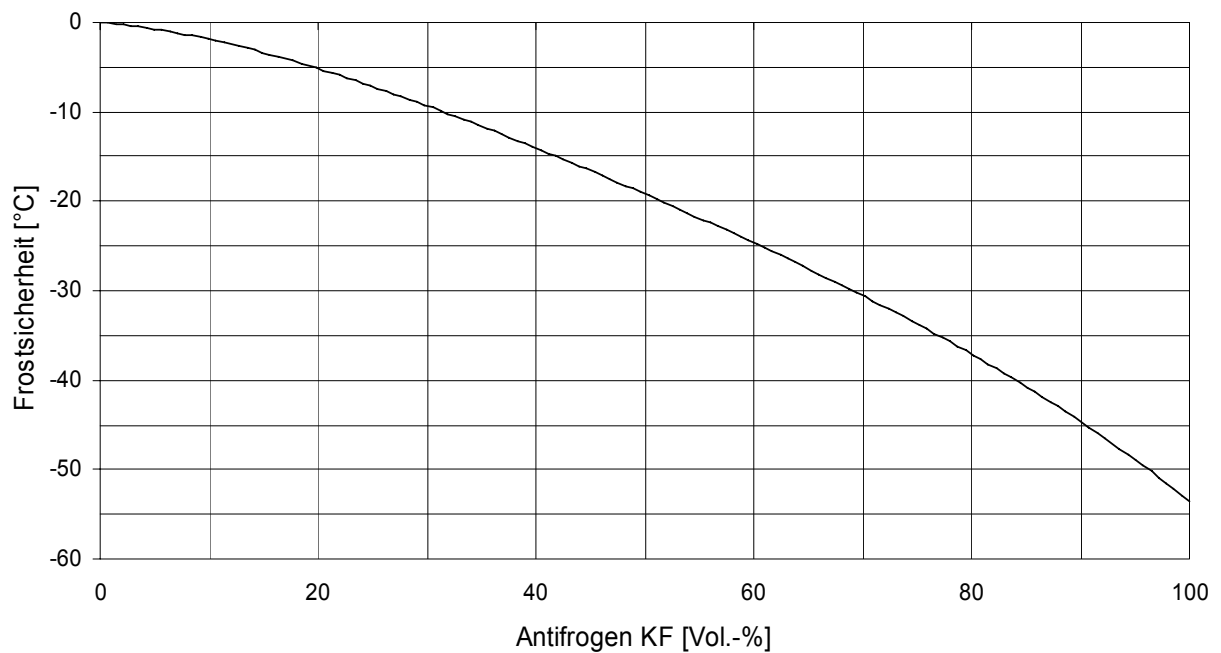
**Relativer Druckverlust**

von Antifrogen KF-Wassermischungen im Vergleich mit Wasser (+10°C) bei turbulenter Strömung

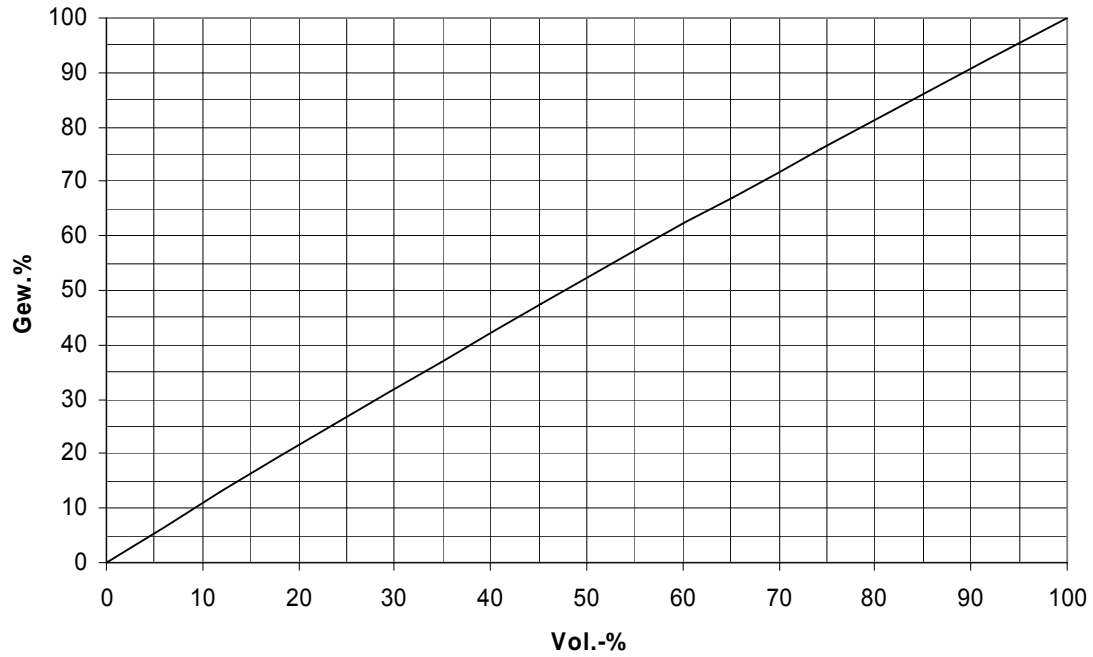


**Frostsicherheit**

von Antifrogen KF-Wassermischungen (Kristallisationspunkt gem. ASTM D 1177)



**Antifrogen KF: Umrechnung von Vol.-% in Gew.-%**



**Brechzahlen von Antifrogen KF-Wassermischungen**

