

Antifrogen® L

Kühlsole für den Lebens- und Genussmittelsektor, Frost- und Korrosionsschutzmedium für Kühl-, Solar- und Wärmepumpenanlagen, Feuerlöschmittel

Produktbeschreibung

Antifrogen L ist eine hellblau eingefärbte, klare Flüssigkeit, die als Kühlsole und Wärmeträgerflüssigkeit in Solar- und Wärmepumpenanlagen, im Lebens- und Genussmittelsektor z. B. in Brauereien, Molkereien, Speiseeisfabriken, Tiefkühlketten, Fischverarbeitungsbetrieben usw. Verwendung findet.

Das Produkt ist nitrit-, amin- und phosphatfrei inhibiert.

- Basis 1,2-Propylenglykol mit Korrosionsschutzadditiven
- Mindesteinsatzkonzentration: 25 Vol.-% (-10°C)
- Dauereinsatztemperaturen: ca. -25 bis +150°C
- Verträglichkeit mit Dichtungsmaterialien und Elastomeren → Seite 4

Kennwerte

| | | |
|---|--------------------|-----------|
| Dichte bei 20 °C (DIN 51757) | g/cm ³ | ca. 1,055 |
| Brechzahl n _D bei 20 °C (DIN 51423, Teil 2) | | ca. 1,436 |
| pH-Wert (1:2 Wassermischung) (DIN 51369) | | 7 – 9 |
| Reservealkalität (ASTM D 1121) | ml c (HCl) 0,1 m | min. 12 |
| Siedepunkt bei 1012 mbar (ASTM D 1120) | °C | ca. 170 |
| Stockpunkt (DIN 51583) | °C | ca. -50 |
| Kinematische Viskosität bei 20 °C (DIN 51582) | mm ² /s | ca. 72 |
| Oberflächenspannung bei 20 °C (1:2 Wassermischung) (ASTM D 1331) | mN/m | 47 |
| Spezifische Wärme bei 20 °C | kJ/kg·K | 2,5 |
| Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C | W/m·K | 0,21 |
| Spezifische elektrische Leitfähigkeit bei 20 °C (1:2 Wassermischung) | µS/cm | ca. 2'800 |

*) Bei diesen Werten handelt es sich um produktbeschreibende Daten und nicht um verbindliche Produktspezifikationen. Diese sind dem gültigen Produktspezifikationsblatt zu entnehmen. Weitere Angaben zu Produkteigenschaften, toxikologischen, ökologischen und sicherheitsrelevanten Daten sind im Sicherheitsdatenblatt zu finden.



Anwendungshinweise

Produkteigenschaften

Nachstehende 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

Als Kälte- und Wärmeübertragungsmedium hat Antifrogen L eine doppelte Aufgabe zu erfüllen: Bei der gewünschten Soletemperatur muß die wäßrige Lösung flüssig bleiben und gleichzeitig die Metalle des Kühlsystems vor Korrosion schützen.

Die Frostsicherheit (s. Diagramm Seite 14) wird durch den Anteil an Antifrogen L in der Mischung mit Wasser bestimmt. Aus der Frostschutzkurve im Anhang ist ersichtlich, daß ab einer Frostsicherheit von mehr als -20°C erstarrte Antifrogen L-Wassermischungen unter mitteleuropäischen Winterbedingungen keine Sprengwirkung mehr haben. Bei der Anlagenmontage sind nur chloridfreie Lötmitter zu verwenden. Als Basis für den Frostschutz dient das toxikologisch verhältnismäßig unbedenkliche Propylenglykol; infolge seiner hohen Siedetemperatur von etwa 187°C erfolgen keine Verluste durch Verdunsten.

Eine Entmischung der Antifrogen L-Wassermischungen bei der Verwendung als Wärme- bzw. Kälte Träger tritt nicht ein.

Die entscheidenden Wärmedurchgangszahlen ändern sich bei den gebräuchlichen Antifrogen L-Zusätzen gegenüber Leitungswasser allein nur geringfügig, wenn die Wärmeübertragung über Flächenheizkörper

an die Raumluft erfolgt. In diesem Falle ist die austauschbare Wärmemenge bei Antifrogen L-Wassergemisch und Wasser allein praktisch gleich groß, so daß die Tauscherflächen nicht geändert werden müssen. Beim Wärmeaustausch von flüssig zu flüssig nimmt dagegen die übertragbare Wärmemenge mit steigendem Antifrogen L-Anteil ab, so daß die Tauscherfläche entsprechend den veränderten k-Werten vergrößert werden muß.

Da Antifrogen L-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.

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

1,2-Propylenglykol-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 -15°C eingestelltes Antifrogen L-Wassergemisch gegenüber einer Kalziumchloridsole gleichen Frostschutzes. Die Zahlenwerte, ermittelt nach der ASTM-Methode, stellen den infolge von Korrosion entstandenen Gewichtsverlust der Metalle in g/m^2 dar:



Korrosion von Metallen in g/m², geprüft nach ASTM D 1384 (336 h/88 °C, 6 l Luft/h)

| | Antifrogen L 1:2 Wasserge- misch | 1,2-Propylen- glykol 1:2 Wassergemisch ohne Inhibitoren | Leitungs- wasser (14° dH) ohne Zusätze | Kalziumchlo- ridsole 21 % (m/m) |
|--|---|---|--|---------------------------------------|
| Stahl (CK 22) | < -0,5 | -225 | -76 | -95 |
| Gußeisen (GG 25) | < -1,0 | -92 | -192 | -310 |
| Kupfer | < -0,5 | -1,2 | -1,0 | -11 |
| Messing (MS 63) | -0,8 | -2,5 | -1,0 | -36 |
| Edelstahl (1.4541) | < -0,3 | k. A. | -0,5 | nicht einsetzbar (Lochfraß) |
| Alumini- um (99,5) | -1,9 | k. A. | -5 | -660 |
| Alumini- umguß (Al- Si ₆ Cu ₃) | -2,4 | -68 | -32 | -135 |
| Weichlot (WL 30) | -2,3 | -136 | -11 | -443 |

Gegenüber Antifrogen L-Wassermischungen ist auch Rotguß, Silber- und Kupferhartlot beständig.

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

**Antifrogen L ist stets mit Wasser verdünnt einzu-
setzen.**

Das zum Verdünnen des Antifrogen L verwendete Wasser sollte nicht mehr als 100 mg/kg Chloride enthalten. Dies ist besonders dann zu beachten, wenn Anlagen Bauteile aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen enthalten. Die Wasserhärte kann in einem weiten Bereich zwischen 0 und 25 ° dH liegen. Das bedeutet, daß neben Trinkwasser auch vollentsalztes (entionisiertes) Wasser einsetzbar ist.

Die guten antikorrosiven Eigenschaften von Antifrogen L-Wassermischungen nehmen erwartungsgemäß mit steigendem Wassergehalt ab. Der Antifrogen L-Anteil in einer Kühlsole bzw. Heizflüssigkeit sollte deshalb nicht weniger als 25 % (V/V) betragen. Das entspricht einer bis -10 °C frostsicheren Lösung. Bei Verwendung von Antifrogen L in Heiz- und Kühlkreissystemen sowie in Solar- und Wärmepumpenan-

lagen sind folgende Hinweise zu beachten: Entleerte Systeme sollten innerhalb weniger Tage wiederbefüllt werden. Vor einer Befüllung mit Antifrogen-Wassergemisch ist eine sorgfältige Begutachtung des Korrosionszustandes der Anlage durch den Betreiber durchzuführen. Ggf. 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.

Das Antifrogen L-Wassergemisch sollte vor oder während der Befüllung der Anlage grob vorgemischt werden. Bei der Wahl der Umwälzpumpen ist zu beachten, daß sie für den Betrieb mit Frostschutzmittel geeignet sind. Pumpenbauteile, die z. B. aus Werkstoffen auf der Basis von Phenolharzen hergestellt sind, erfüllen diese Anforderungen nicht. War das Kühlsystem bisher mit Kühlsole auf Salzbasis gefüllt, so ist eine gründliche Spülung der Anlage mit Sparbeize und anschließend mehrmals mit Wasser erforderlich, um Salzreste und Rostteilchen zu entfernen.

Bei chloridreichen Solen ist diese Spülung besonders gewissenhaft durchzuführen, da evtl. in der Anlage zurückgebliebene Reste die antikorrosive Wirkung von Antifrogen L herabsetzen können.

Enthält ein bisher mit Salzlösung betriebenes Kühlsystem oder eine mit Wasser befüllte Heizungsanlage eine Antifrogen L-Füllung, so kann dessen geringe Oberflächenspannung und damit verbundene rostablösende Wirkung bereits vorhandene Korrosionsschäden als Leckage sichtbar werden lassen. **Ältere Anlage sollten daher eingehend überprüft und vor dem Befüllen rostfrei gespült werden. Nur eine sorgfältige Abdichtung bietet die Gewähr für eine einwandfreie Funktion der Anlage und vermeidet kostspielige Verluste.**

Systeme mit Antifrogen L-Wassermischungen sollten nach einer Leckage erneut nur mit einer Antifrogen L-Wassermischung der gleichen Konzentration aufgefüllt werden. Eine Vermischung mit Fremdprodukten ist zu vermeiden, da es zu Unverträglichkeiten



kommen kann. In Ausnahmefällen muß eine Begutachtung durch die zuständige Abteilung R+D, Division Functional Chemicals, durchgeführt werden. Als Dichtungsmaterial eignen sich erfahrungsgemäß die bekannten IT-Dichtungen.

Als Stopfbuchsendichtungen können Graphitschnüre verwendet werden. Für Rohrgewindeverbindungen, bei denen Hanf mitverwendet wird, hat sich ein Bestreichen mit ®Fermit bzw. ®Fermitol (Nissen & Volk) bewährt.

Das Material für die Druckausgleichsgefäße, z. B. ®Flexcon (Flamco) oder ®Expansomat, Ex-Solr (Gebr. Otto KG), zeigte bei der Prüfung im jahrelangen praktischen Betrieb keine Beeinflussung durch Antifrogen L-Wassermischungen.

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

| | |
|---|--------------|
| Butylkautschuk | (IIR) |
| Fluorcarbon-Elastomere, z. B. ®Viton (DuPont) | (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. ®Rhitherm (Simona) | (PB) |
| Polychlorbutadien-Elastomere, z. B. ®Neopren (Du Pont) | (CR) |
| Polyesterharze | (UP) |
| Polyethylen vernetzt, z. B. ®Rautherm (Rehau) ®Polytherm (Hewing) | (VPE) |
| Polyethylen weich, hart | (LDPE, HDPE) |
| Polypropylen, z. B. ®Hostalen PPH 2222 | (PP) |
| Polytetrafluorethylen, z. B. ®Hostaflon (Dyneon) | (PTFE) |

| | |
|--|---------|
| Polyvinylchlorid hart | (PVC h) |
| Styrolbutadienkautschuk bis 100 °C | (SBR) |
| Silikonkautschuk, z. B. ®Elastosil (Wacker) | (Si) |
| Acrylnitrilbutadienstyrol | (ABS) |

Unbeständig sind Polyurethan-Elastomere, Weich-PVC sowie Pheno-Formaldehydharze.

In der Praxis hat sich ein Frostschutz für folgende Temperaturbereiche als ausreichend erwiesen:

| | |
|--|----------------|
| Warmwasserheizungen | -10 bis -20 °C |
| Erdkollektoren in Verbindung mit Wärmepumpen | -10 bis -15 °C |
| sonstige Außenkreisläufe in Verbindung mit Wärmepumpen | -20 bis -25 °C |
| Kühlanlagen | -10 bis -30 °C |

Für die Ermittlung der Frostsicherheit stehen spezielle Prüfer zur Verfügung. Weiterhin eignen sich Prüfgeräte, die nach dem Prinzip der Senkspindel (Dichtemessung) arbeiten oder solche, bei denen die Abkühlungsgrenze auf refraktometrischem Wege festgestellt wird (Messung des Brechungsindex).

Für die Anwendung in Solaranlagen, speziell thermisch hochbelastete Vakuum-Röhrenkollektoren mit Leerlauftemperaturen bis +260 °C, steht ein spezieller Wärmeträger, **Antifrogen SOL**, auf Basis untoxischer, hochsiedender Alkylenglykole zur Verfügung. Wir bitten, einen gesonderten Produktdatenblock anzufordern.

In Wärmepumpen wird Antifrogen L als Wärmeträgerflüssigkeit in Außenkreisläufen eingesetzt, wobei das Antifrogen L-Wassergemisch die Wärme an den Innenkreislauf der Wärmepumpe abgibt. Aus Gründen der Korrosionssicherheit sollte die Anwendungskonzentration 25 % (V/V) Antifrogen L nicht unterschreiten.

Antifrogen L-Wassermischungen eignen sich als frostsicheres Feuerlöschmedium für Sprinkleranlagen in frostgefährdeten Bereichen, z. B. in Tiefkühl-Lagerhäusern oder in Außenbereichen bis zu einer Konzentration von max. 38 % (V/V), dies entspricht einer Frostsicherheit von -20°C.



Anlagen, die nur vorübergehend mit Antifrogen L betrieben wurden (z. B. zur Frostsicherung im Winterbau), müssen vor einem erneuten Befüllen mit Wasser mehrfach sorgfältig gespült werden, da Produktreste aufgrund der unzureichenden Inhibitorenkonzentration Metalle angreifen können.

Service und Überwachung

Erfahrungsgemäß ist Antifrogen L in Anlagen viele Jahre gebrauchsfähig. Dennoch sollte einmal im Jahr die Antifrogen L-Konzentration in der Anlage kontrolliert werden. Diese Kontrolle ist auch dann ratsam, wenn Flüssigkeit nachgefüllt wird. Der Fachhandel hält dafür Frostschutzprüfer für Antifrogen L bereit. Außerdem sollte in ca. zweijährigen Abständen die Funktionstüchtigkeit der Antifrogen L-Wassermischung überprüft werden. Auch diesen

Service übernimmt der Antifrogen-Fachhandel, wenn Sie ihm eine 250 ml-Probe übersenden. Bei größeren, industriellen Anlagen können diese Prüfungen auch von der Clariant GmbH, Werk Gendorf, Division Functional Chemicals R&D, 84504 Burgkirchen, Telefon (0 86 79) 7 22 72, übernommen 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

| | | |
|--|-------|---|
| Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert, TRGS 900, 1992) | | nicht festgesetzt |
| Akute orale Toxizität LD ₅₀ (Ratte) | mg/kg | > 15000 |
| Flammpunkt (DIN 51758) | °C | ca. 106 |
| Zündtemperatur (DIN 51794) | °C | ca. 446 |
| Temperaturklasse (DIN/VDE 0165) | | T2 |
| Verordnung über gefährliche Stoffe (GefStoffV) | | nicht kennzeichnungspflichtig |
| Chemikaliengesetz (ChemG) | | Altstoff (Komponenten im EINECS genannt) |
| Wassergefährdungsklasse (WGK) | | 1 |

Antifrogen L ist nach der üblichen Einstufung als verhältnismäßig harmlos zu bezeichnen. 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 Lebensmittel-zusatzstoff erlaubt.



1,2-Propylenglykol ist gemäß Katalog wassergefährdender Stoffe in die **Wassergefährdungsklasse WGK 1 (schwach wassergefährdend)** eingestuft. **Dies gilt auch für Mischungen von Antifrogen L mit Wasser.**

Die **Entsorgung** gebrauchter Antifrogen L-Wassermischungen kann unter Beachtung der örtlichen Vorschriften in einer Sonderabfall-Verbrennungsanlage erfolgen. Spezialisierte Entsorgungsfirmen holen bei Bedarf gebrauchtes Frostschutzmittel vor Ort ab.

Neuer schweizer Abfallcode nach VeVA: 16 01 15

DE: Gemäß der 2. allg. Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz vom 10.4.1990 hat eine Wiederverwertung Vorrang vor Entsorgung.

Antifrogen L-Wassergemische zeigen in einem Konzentrationsbereich bis zu 1000 mg/l keine akute Schädigung bei Fischen und Bakterien. Sie sind biologisch leicht abbaubar. Es besteht daher die Möglichkeit, Antifrogen L-Wassergemische nach Rücksprache mit dem Betreiber einer biologischen Kläranlage dem biologischen Abbau zuzurühren, sofern die jeweiligen wasser- und abfallrechtlichen Vorschriften dies zulassen.

Antifrogen L-Wassermischungen haben weder einen Flamm-, noch einen Brennpunkt.

Weitere Hinweise enthält das jeweils gültige, neueste EG-Sicherheitsdatenblatt.

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 L wird in Strassentankwagen (ab 10 Tonnen), Leihfässer Stahlblech (210 kg) und Leihbidon Kunststoff (60 kg) geliefert. Kleinere Gebinde sind auf Anfrage erhältlich, wir füllen auch Spezialgebinde oder Kundeneigene Gebinde ab. Gerne beraten wir Sie diesbezüglich.

Antifrogen L ist gut lagerstabil. Da Zink gegenüber Antifrogen L nicht beständig ist, sollte bei einer etwaigen Umfüllung der angelieferten Ware darauf Rücksicht genommen werden.

Folgende **Fertigmischungen** sind erhältlich:

| | | | | | | | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Konzentration in Wasser | 25 | 32 | 35 | 38 | 43 | 50 | %-Vol. |
| Frostsicherheit | -10 | -15 | -18 | -20 | -25 | -33 | °C |

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. Hierfür bitte ein gesondertes Merkblatt anfordern.

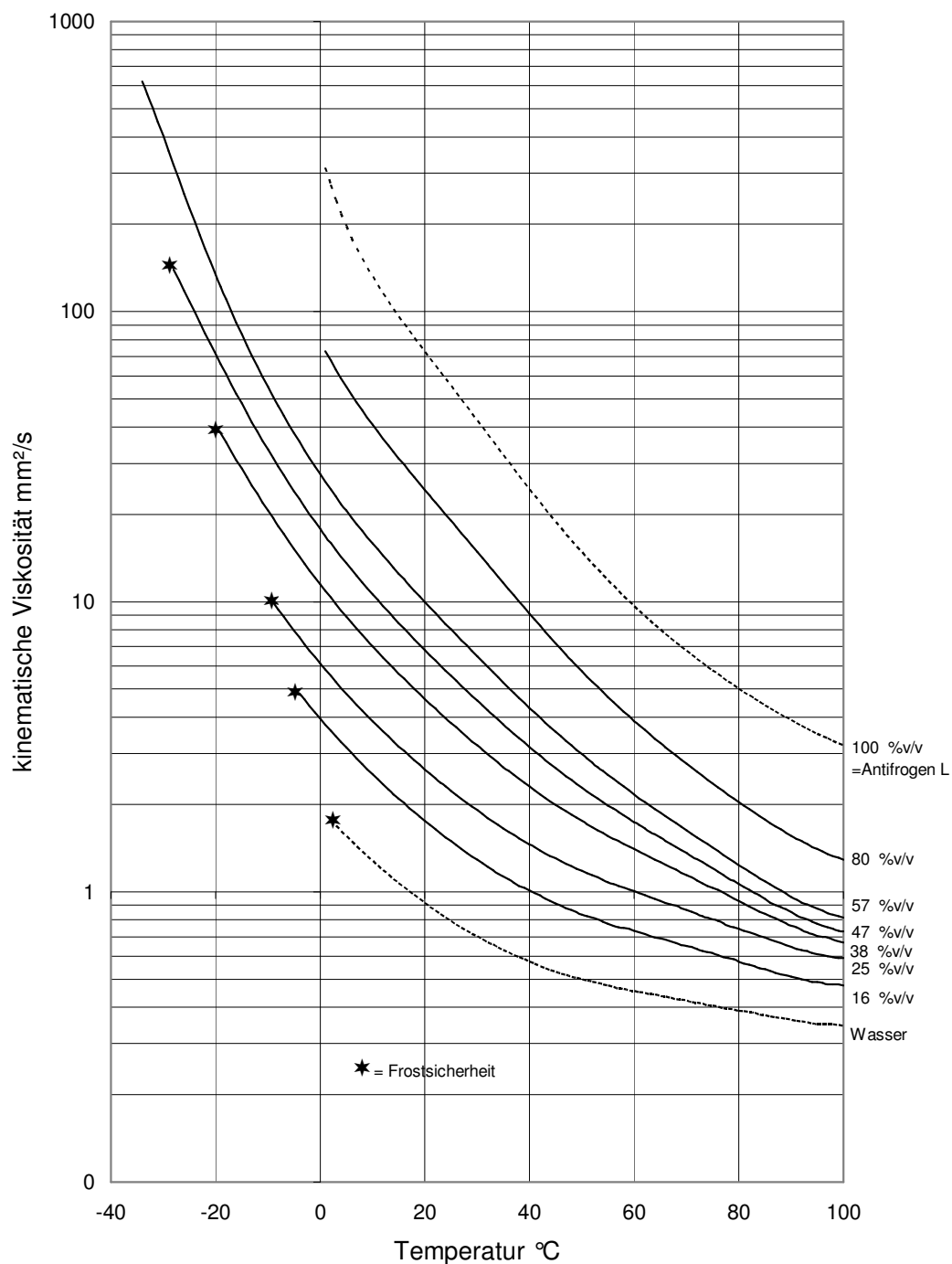
Anhang

Die folgenden Diagramme geben Auskunft über die wichtigsten physikalischen Eigenschaften von Antifrogen L-Wassermischungen.



Kinematische Viskosität

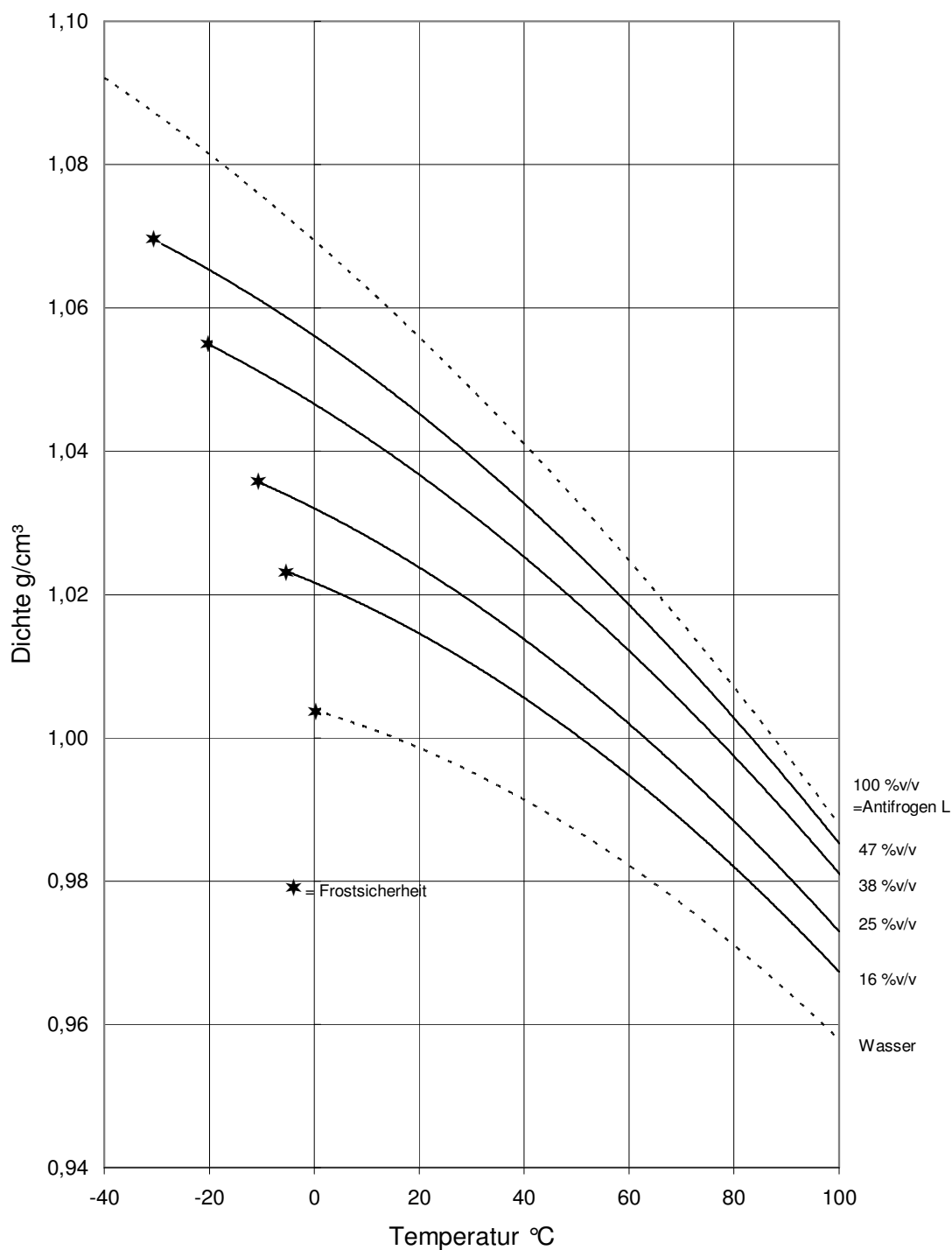
von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration





Dichte

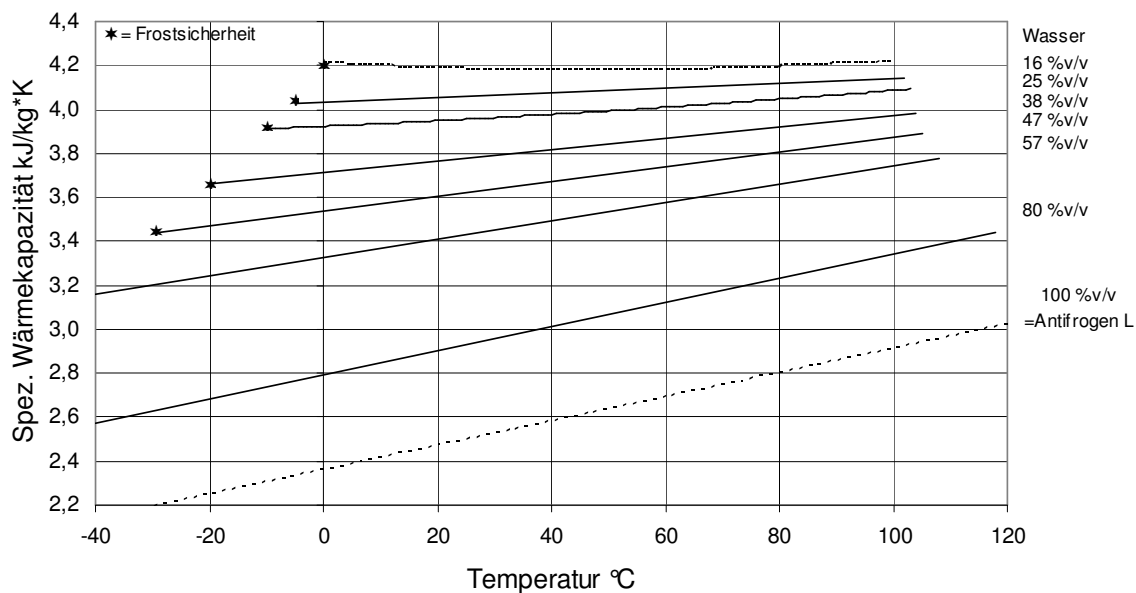
von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration





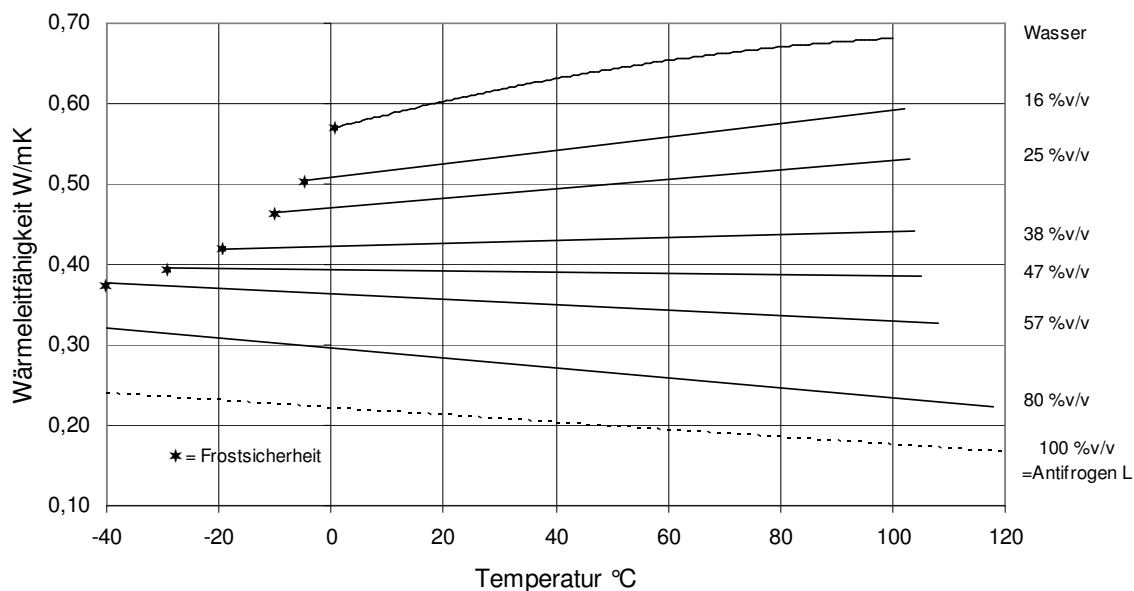
Spezifische Wärmekapazität

von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration



Wärmeleitfähigkeit

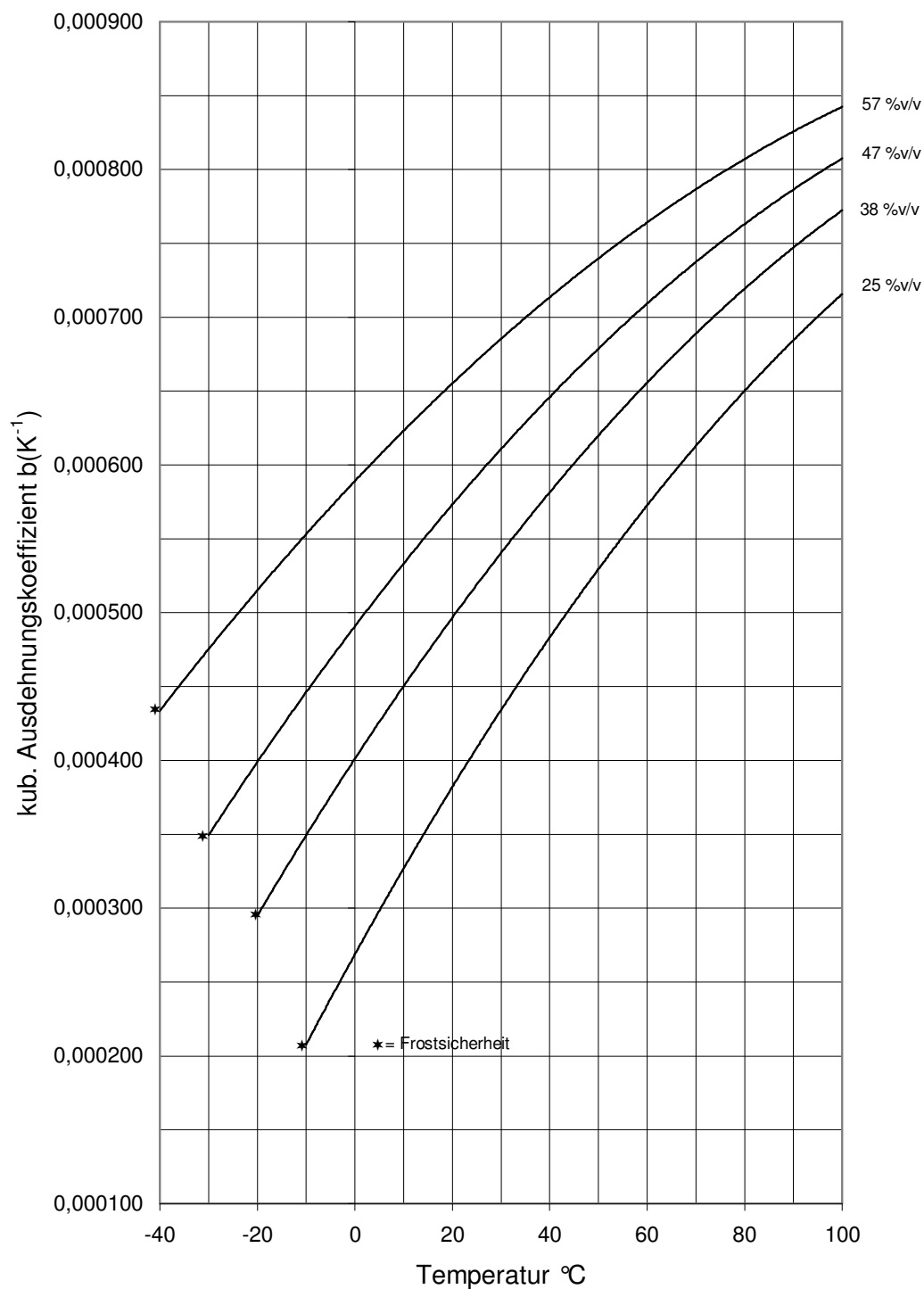
von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration





Kubischer Wärmeausdehnungskoeffizient

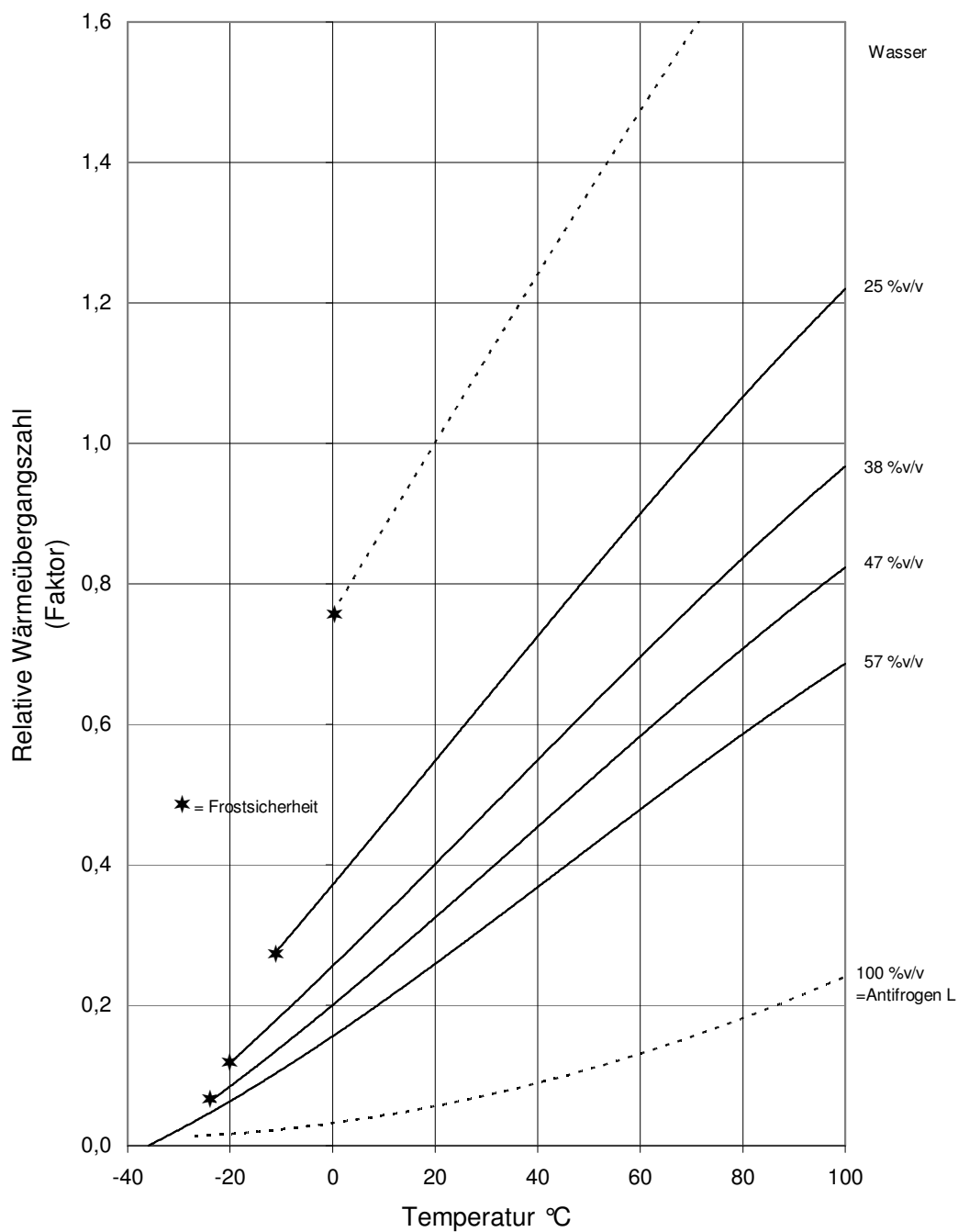
von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration





Relative Wärmeübergangszahl

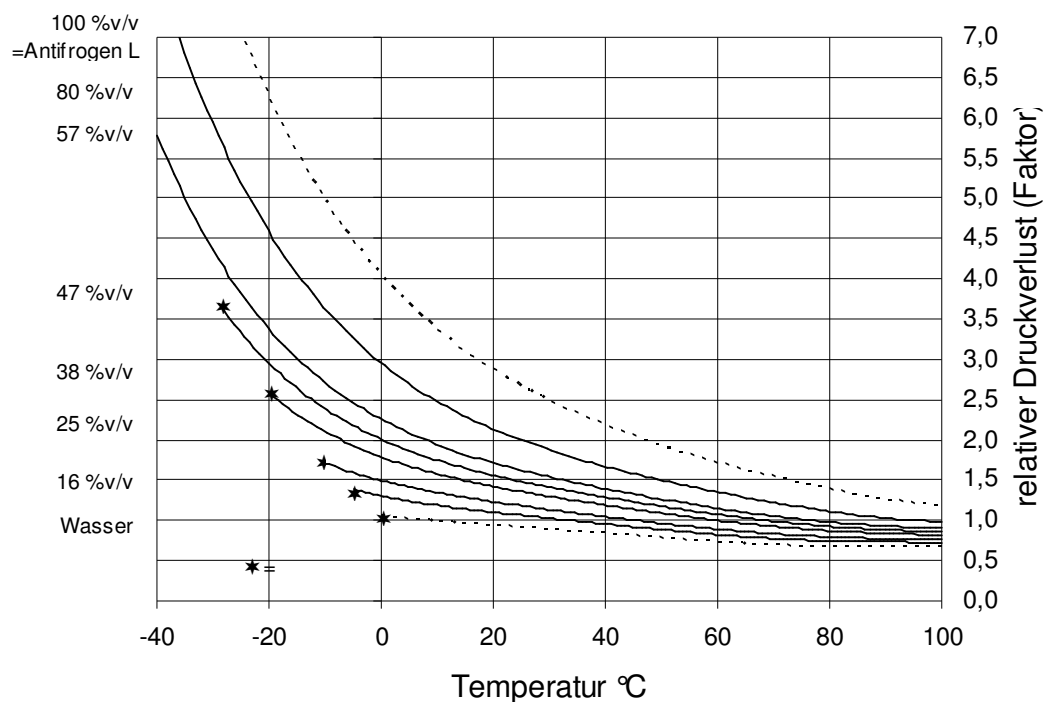
von Antifrogen L-Wassermischungen im Vergleich mit Wasser (+20°C) bei turbulenter Strömung





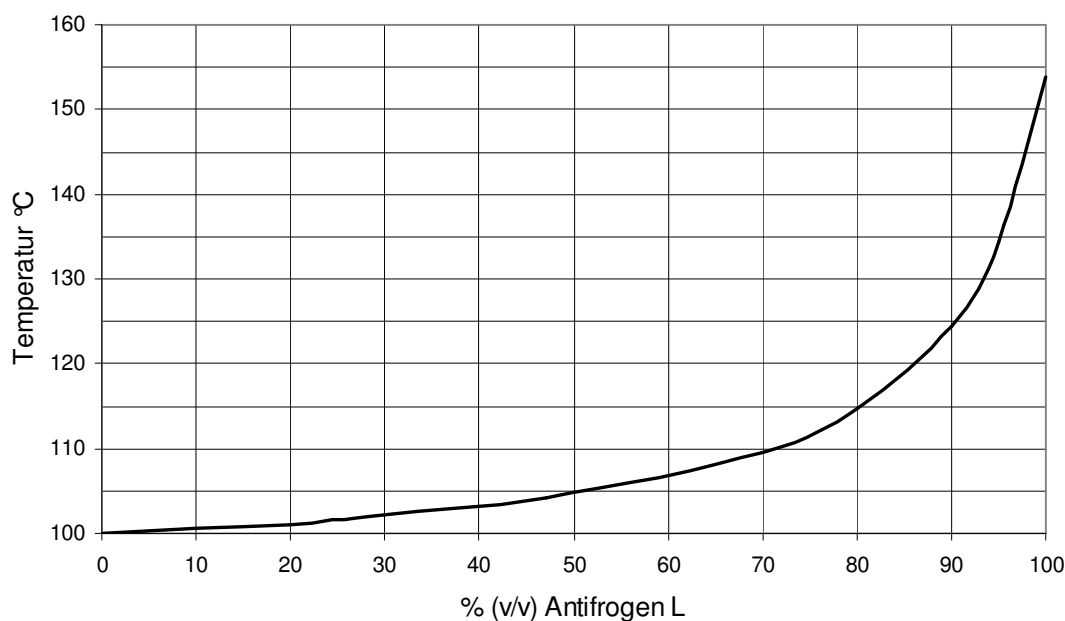
Relativer Druckverlust

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



Siedepunkte

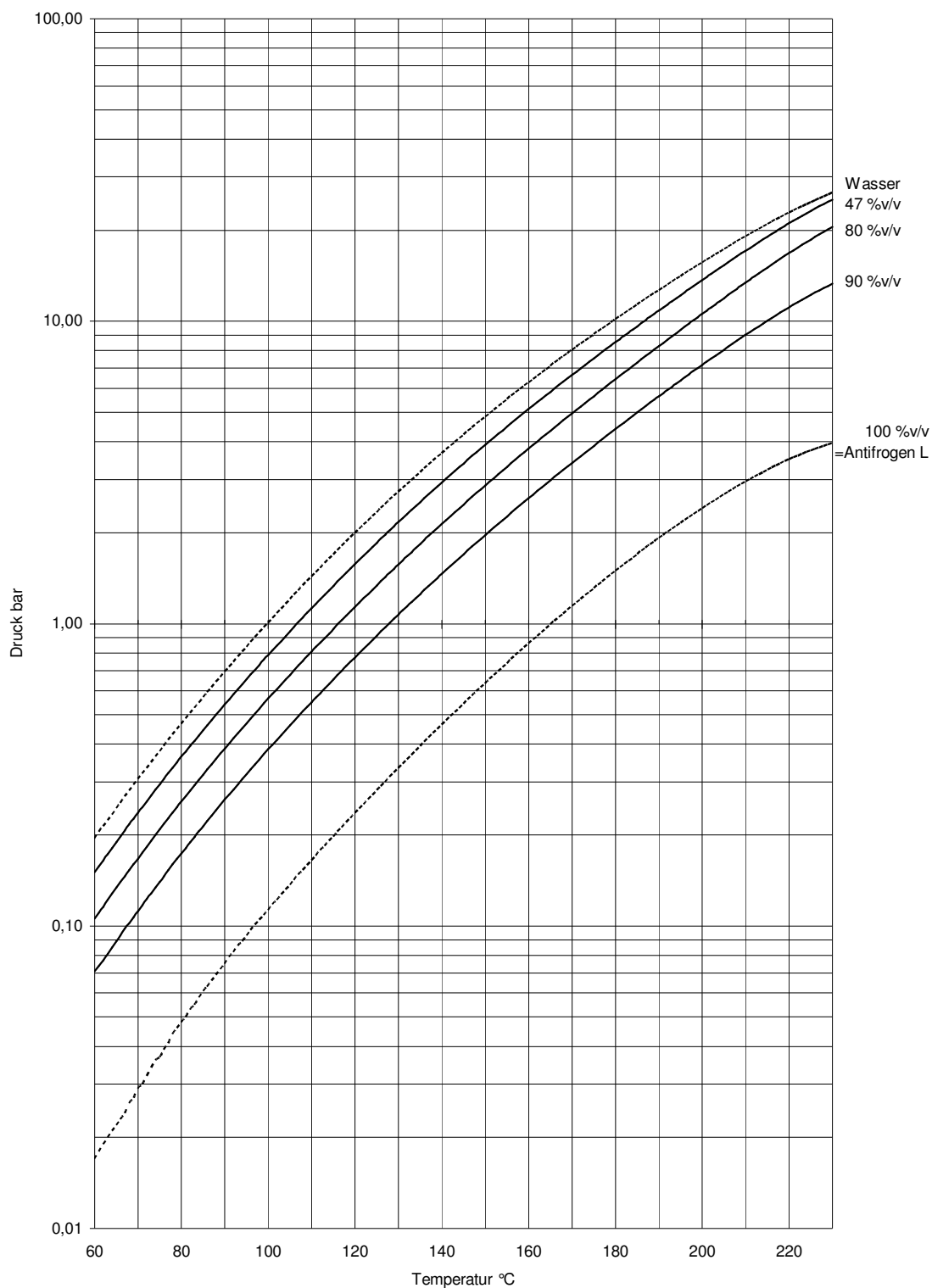
von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration
nach ASTM D 1120 bei 1013 hPa (mbar)





Dampfdruck

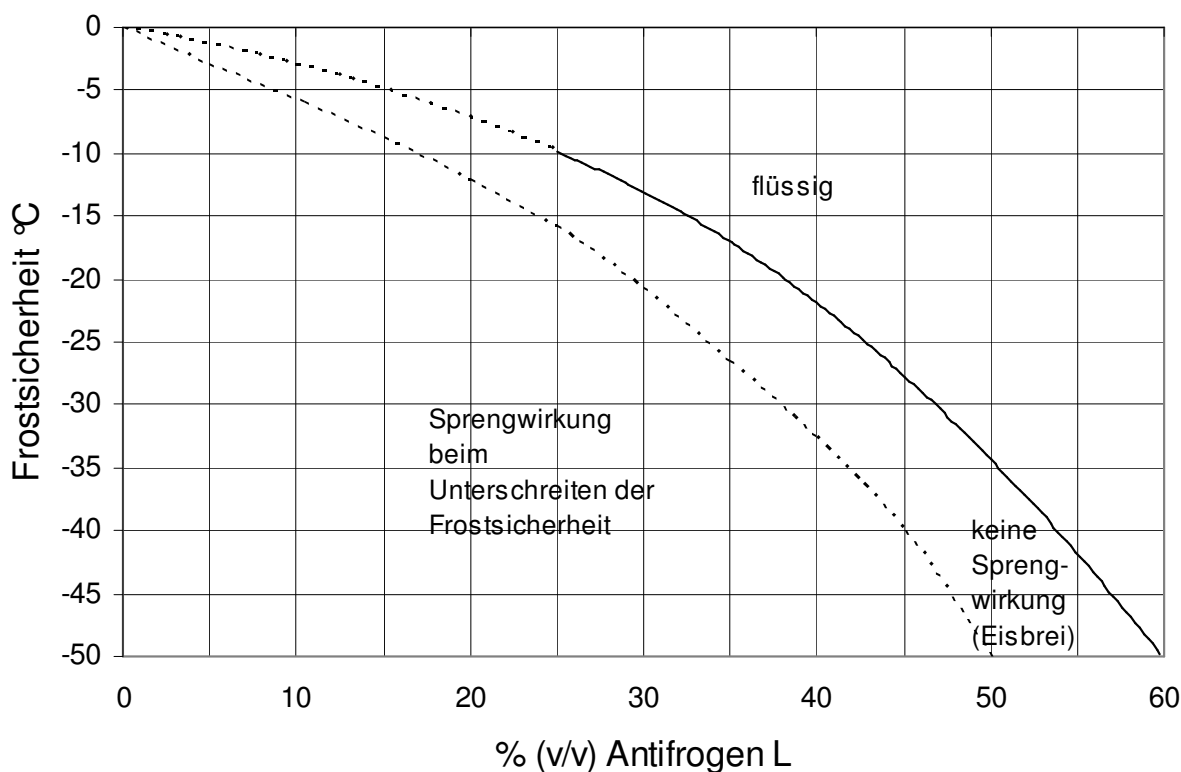
von Antifrogen L-Wassermischungen in Abhängigkeit von der Temperatur





Frostsicherheit

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



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.

Stand: Juli 2004

Clariant GmbH, Division Functional Chemicals
Functional Fluids/Marketing
D-65840 Sulzbach
Tel. +49 6196/757-8155
Fax: +49 6196/757-8945

Clariant GmbH, Werk Gendorf
Division Functional Chemicals
Functional Fluids/R&D
D-84504 Burgkirchen
Tel. +49 8679/7-2272
Fax: +49 8679/7-5085

Internet:

www.abderhalden-fluids.ch

www.antifrogen.de