

Antifrogen® L

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

Produktbeschreibung

Antifrogen L ist eine hellblau 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. Unter www.antifrogen.de finden Sie aktuelle Informationen zu unseren Produkten.

Das Produkt ist nitrit-, amin-, borat- 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. 1,044
Brechzahl n _D bei 20 °C (DIN 51423, Teil 2)		ca. 1,432
pH-Wert (Antifrogen L : Wasser = 1 : 2; DIN 51369)		ca. 8,9
Reservealkalität (ASTM D 1121)	ml c (HCl) 0,1 m	min. 4
Siedepunkt bei 1012 mbar (ASTM D 1120)	°C	ca. 156
Stockpunkt (DIN 51583)	°C	ca. -59
Kinematische Viskosität bei 20 °C (DIN 51582)	mm ² /s	ca. 61
Oberflächenspannung bei 20 °C Antifrogen L : Wasser = 1 : 2; ASTM D 1331)	mN/m	47
Spezifische elektrische Leitfähigkeit bei 20 °C (Antifrogen L : Wasser = 1 : 2)	µS/cm	ca. 2800
Spezifische Wärme bei 20 °C	kJ/kg·K	2,5
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	W/m·K	0,21

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 Kältsystems vor Korrosion schützen.

Die Frostsicherheit (s. Diagramm Seite 16) 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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ erstarrte Antifrogen L-Wassermischungen unter mitteleuropäischen Winterbedingungen keine Sprengwirkung mehr haben, da sich beim Abkühlen unter den Kristallisationspunkt ein Eisbrei bildet.

Als Basis für den Frostschutz dient das toxikologisch verhältnismäßig unbedenkliche Propylenglykol; infolge seiner hohen Siedetemperatur von etwa $187\text{ }^{\circ}\text{C}$ erfolgen keine Verluste durch Verdunsten.

Homogene Gemische aus Antifrogen L und Wasser entmischen sich nicht.

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 aus-

tauschbare 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 Kältsystemen gebräuchlichen Metallen durch ein auf $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ eingestelltes Antifrogen L-Wassergemisch im Vergleich zu Wasser und einer Kalziumchloridsole. Nachfolgend werden Volumenanteile in Vol.-% [entspricht % (v/v)] und Massenanteile in % (m/m) angegeben.

Die Zahlenwerte, ermittelt nach der genannten ASTM-Methode, stellen die infolge von Korrosion entstandene Gewichtsänderung der Metalle in g/m^2 dar:

Antifrogen® L

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

	Antifrogen L ^a	1,2-Propylenglykol ^b	Leitungswasser ^c	Kalziumchlorid Sole ^d
Kupfer	-0,4	-2,8	-1	-11
Weichlot (WL 30)	-1,5	-135	-11	-443
Messing (MS 63)	-0,5	-7,6	-1	-36
Stahl (CK 22)	±0	-152	-76	-95
Gusseisen (GG 25)	-0,4	-273	-192	-310
Aluminiumguss (AlSi6Cu3)	-4,9	-16	-32	-135

^a Antifrogen L 1:2 Wassergemisch; ^b 1,2-Propylenglykol 1:2 Wassergemisch ohne Inhibitoren; ^c (14° dH) ohne Zusätze; ^d 21 % (m/m); ^e Bildung von Lochfraß.

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

Bei der Anlagenmontage sind nur chloridfreie Lötmitel zu verwenden.

Antifrogen N ist stets mit Wasser verdünnt einzusetzen.

Das zum Verdünnen von Antifrogen L 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.

Die guten antikorrosiven Eigenschaften von Antifrogen N-Wassermischungen nehmen erwartungsgemäß mit steigendem Wassergehalt ab.

Der Antifrogen L-Anteil in einer Kühlsole bzw. Heizflüssigkeit darf deshalb nicht weniger als 25

Vol.-% betragen. Das entspricht einer bis -10 °C frostsicheren Lösung.

Unterhalb dieser Konzentration kann es zu Wachstum von Mikroorganismen in der Sole kommen, welche zu organischen Ablagerungen führen können.

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 verstärkt Korrosion erzeugen können.

Nach einer erfolgten Druckprüfung mit Wasser oder Antifrogen L-Wassergemisch sollten Anlagen im befüllten Zustand belassen werden, um Lochkorrosion an der Phasengrenze Flüssigkeit/Luft zu vermeiden. Entleerte Systeme sollten innerhalb weniger Tage wieder befüllt 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.

Obwohl Antifrogen L in jedem Verhältnis mit Wasser mischbar ist, sollten bei Anlagen mit Umwälzpumpen etwa zwei Drittel der erforderlichen Wassermenge vorgelegt werden. Dann wird Antifrogen L hinzugefügt und mit Wasser aufgefüllt. Durch Inbetriebnahme des Kreislaufs wird vollständige Durchmischung erreicht, was je nach System auch mehrere Tage dauern kann.

Für reine Schwerkraftanlagen ist Antifrogen L mit Wasser vor der Einfüllung zu mischen. Dies empfiehlt sich auch dann, wenn der Frostschutz ab sofort wirksam sein soll.

Antifrogen® L

Enthält ein bisher mit Salzlösung oder Wasser betriebenes Kühl- oder Heizsystem eine Antifrogen L-Füllung, so kann dessen geringere Oberflächenspannung und die damit verbundene rostablösende Wirkung bereits vorhandene Korrosionsschäden als Leckage sichtbar werden lassen.

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.

Systeme mit Antifrogen L-Wassermischungen sollten nach einer Leckage erneut nur mit einem Antifrogen L-Wassergemisch der gleichen Konzentration aufgefüllt werden. Eine Vermischung mit Fremdprodukten ist zu vermeiden, da es zu Unverträglichkeiten kommen kann. In Ausnahmefällen muss eine Begutachtung durch den bzw. die Hersteller durchgeführt werden. Eine Vermischung mit anderen Antifrogenprodukten ist ebenso zu vermeiden (z.B. Frostsicherheiten nur bedingt prüfbar).

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.

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 im Heizungsbau üblichen Umwälzpumpen sind jedoch erfahrungsgemäß beständig.

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

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)
Fluorkarbon-Elastomere, z. B. ®Viton (DuPont)	(FPM)
Naturkautschuk bis 80 °C	(NR)
Nitrilkautschuk, z. B. ®Perbunan (Bayer)	(NBR)
Polyacetal, z. B. ®Hostaform (Ticona)	(POM)
Polyamid	(PA)
Polybuten, z. B. ®Rhiatherm (Simona)	(PB)
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)

*Die Werkstoffe wurden unter spezifischen Testbedingungen bei +80 °C untersucht. Bitte beachten Sie ebenfalls die Spezifikationen und Materialverträglichkeiten der jeweiligen Hersteller dieser Polymere und Elastomere. Nicht in dieser Tabelle aufgeführte Werkstoffe überprüfen wir gerne auf ihre Verträglichkeit.

Unbeständig sind Polyurethan-Elastomere, Weich-PVC sowie Phenol-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 -40 °C

Höhere Frostsicherheiten wie -25 °C werden in der Praxis eingesetzt, jedoch ist unter anderem eine erhöhte Viskosität der Kühlsole bei niedrigen Temperaturen zu beachten.

Zu den einzelnen Einsatzgebieten können noch folgende Hinweise gegeben werden:

Warmwasserheizungen

Die Verwendung von Antifrogen L in geschlossenen Warmwasserheizungen hat den Vorteil, dass die gesamte Anlage oder Teile davon auch bei Frost abgeschaltet werden können und trotzdem jederzeit funktionsbereit sind. Das führt z. B. in Wochenendhäusern, Kirchen, Schulen und anderen Gebäuden, die nicht ständig beheizt werden müssen, zu beträchtlichen Brennstoffeinsparungen.

Selbst wenn die Heizungsrohre teilweise in Außenwänden des Gebäudes verlegt sind, dürfte eine Frostsicherung bis -20 °C für ein mitteleuropäisches Klima ausreichend sein. Antifrogen L hat sich auch in Warmwasser-Fußbodenheizungen in Verbindung mit Kunststoffrohren wie ®Hostalen PPH 2222 als Frost- und Korrosionsschutzmittel bewährt. Bei Kunststoffrohren ohne Sauerstoffdiffusionssperre sollte die Mindesteinsatzkonzentration 30 Vol.-% Antifrogen L betragen.

Nach restloser Entleerung des alten Heizungswassers ist das gesamte System gründlich mit Wasser durchzuspülen, um lose Rostteilchen abzuschwemmen. Beim Spülvorgang ergibt sich die Gelegenheit, durch

Ablesen der Wasseruhr den Inhalt der Anlage festzustellen.

In Heizungsanlagen vorhandene, geringfügige Undichtigkeiten – eventuelle Korrosionsschäden – können nach Übergang auf Antifrogen L-Wassermischungen sichtbar werden. Diese Wassergemische besitzen eine geringere Oberflächenspannung als reines Wasser.

Sollte in einem derartigen Fall ein Nachziehen der Verbindungen keine Abhilfe bringen, so muss der betreffende Teil der Anlage entleert und das Antifrogen L-Wassergemisch aufgefangen werden. Der Heizungsfachmann sollte neben der Erneuerung des Dichtungsmaterials vor allem auch auf die handwerkliche Ausführung der Leitungsverbindungen achten.

Wärmepumpenanlagen

In Wärmepumpenanlagen 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 darf die Anwendungskonzentration 25 Vol.-% Antifrogen L nicht unterschreiten.

Wärmerückgewinnungsanlagen

Antifrogen L-Wassergemische werden auch in kreislaufverbundenen Wärmerückgewinnungsanlagen (KV-Systemen) verwendet, wenn die Möglichkeit einer Frosteinwirkung nicht ausgeschlossen werden kann.

Kühlkreisläufe

Als Kälteübertragungsmedium hat Antifrogen L eine doppelte Aufgabe zu erfüllen. Bei der vorgesehenen Soletemperatur muss die wässrige Lösung flüssig bleiben und die Metalle des Kühlsystems vor Korrosion schützen.

War das Kühlsystem bisher mit einer Kühlsole auf Salzbasis gefüllt, so ist eine gründliche Spülung der Anlage und anschließend mehrmalig mit Wasser erforderlich, um Salzreste und Rostteilchen zu entfernen. Bei chloridreichen Solen ist diese Spülung be-

Antifrogen® L

sonders gründlich durchzuführen, da eventuell in der Anlage zurückgebliebene Reste die Korrosionsschutzwirkung von Antifrogen L herabsetzen können. Bei fortgeschrittenen Korrosionsschäden ist eine professionelle Reinigung vor der Befüllung durchzuführen.

Wird nur einer von mehreren Sekundärkreisläufen auf Antifrogen N umgestellt, während die übrigen mit der bisherigen Sole weiterarbeiten, dann ist für eine sichere Trennung beider Kühlmedien Sorge zu tragen. Der Einbau einer Steckscheibe kann auf die Dauer nicht genügend Sicherheit bieten.

Antifrogen L als zugelassenes Feuerlöschmittel in Sprinkleranlagen

Installations- und Wartungshinweise:

Antifrogen L ist das erste und der Zeit einzige Frostschutzmittel, das als Löschmedium für Sprinkleranlagen eine offizielle Zulassung von VdS (VdS Schadenverhütung; Richtlinien für Sprinkleranlagen, **VdS-Anerkennungs-Nr. G 4040093**) besitzt.

Danach sind **Antifrogen L-Wassermischungen von 25 Vol.-% bis zu 38 Vol.-%** (entspricht einer Frostsicherheit von -10 bis -20 °C) als Löschflüssigkeiten für Klasse A-Brände in Sprinkleranlagen zugelassen.

Die Verwendung von höher konzentrierten Lösungen wird nicht empfohlen, da diese aufgrund ihrer glykologischen Basis einen energetischen Beitrag zum Brand liefern könnten! Höher konzentrierte Lösungen haben keine VdS-Zulassung als Löschmedium!

Die Frostschutzlösungen können zur Befüllung der Rohrnetze von Sprinkleranlagen eingesetzt werden. Jedoch ist nachzuweisen, dass an dem hydraulisch ungünstig gelegenen Sprinkler spätestens nach 4 Minuten reines Wasser austritt. Zusätzlich muss von Temperaturschwankungen keine unzulässigen Drücke

sichergestellt sein, dass für den mit Frostschutz gefüllten Bereich des Rohrnetzes Volumenänderungen infolge entstehen können. Dies kann beispielsweise durch ein Sicherheitsventil und eine automatische Druckhaltepumpe erreicht werden.

Die Antifrogen L-Wassermischungen dürfen in Sprinkleranlagen **nicht mit verzinkten Rohrleitungen oder anderen verzinkten Anlagenteilen** betrieben werden: Im Extremfall könnten die durch das im Antifrogen L vorhandene Glykol abgelösten Zinkschichten die Sprinklerdüsen verstopfen.

Für den Einsatz in Sprinkleranlagen muss der **Clariant-Produktservice** zur Überprüfung der Stoffwerte und Frostsicherheit des Frostschutzmittels einmal jährlich in Anspruch genommen werden. Eine Kopie des Untersuchungsergebnisses ist bei der VdS-Schadenverhütung-Technische Prüfstelle einzureichen.

Für den Einsatz in Anlagen mit mehr als 20 Sprinklern in einem Abschnitt ist eine vorherige Abstimmung mit der Technischen Prüfstelle des VdS notwendig.

Diverse Metall-, Kunststoff- und Elastomer-Materialverträglichkeiten sind den Tabellen (Seite 4) zu entnehmen.

Vorgemischte Antifrogen L-Wassermischungen sind in den Konzentrationen 25, 32, 35 und 38 Vol.-% erhältlich.

Die genannten Mischungen können in einem Druckbereich von 0 bis 16 bar eingesetzt werden.

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).

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 ein- bis 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 Produkte (Deutsch-

Sicherheit und Handhabung

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 örtli-

land) GmbH, Werk Gendorf, BU ICS / R&D, D-84508 Burgkirchen, Telefon +49 86 79 7-2272, übernommen werden (siehe auch www.antifrogen.de).

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.

chen Vorschriften in einer Sonderabfall Verbrennungsanlage erfolgen. 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 zuzuführen, sofern die jeweiligen wasser- und abfallrechtlichen Vorschriften dies zulassen.

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

Weitere sicherheitsrelevante Hinweise enthält das jeweils gültige EG-Sicherheitsdatenblatt.

Antifrogen® L

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 über unsere Antifrogen-Fachhändler in Straßentankwagen, Einweg-Rollsickenfässern (220 kg), PE-Palettentanks (IBC,

1000 kg) und in diversen Kleingebinden geliefert. Informationen zu unseren Antifrogen-Fachhändler erhalten Sie auf unserer Internetseite www.antifrogen.de.

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

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 lebensmittelnähe oder pharmazeutische Anwendungen nicht geeignet.

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.

Antifrogen Homepage

Unter www.antifrogen.de finden Sie aktuelle Informationen zu unseren Produkten. Weiter besteht die Möglichkeit, ein technisches Berechnungsprogramm mit allen relevanten physikalischen Daten sowie die technischen Broschüren der Antifrogene herunterzuladen.

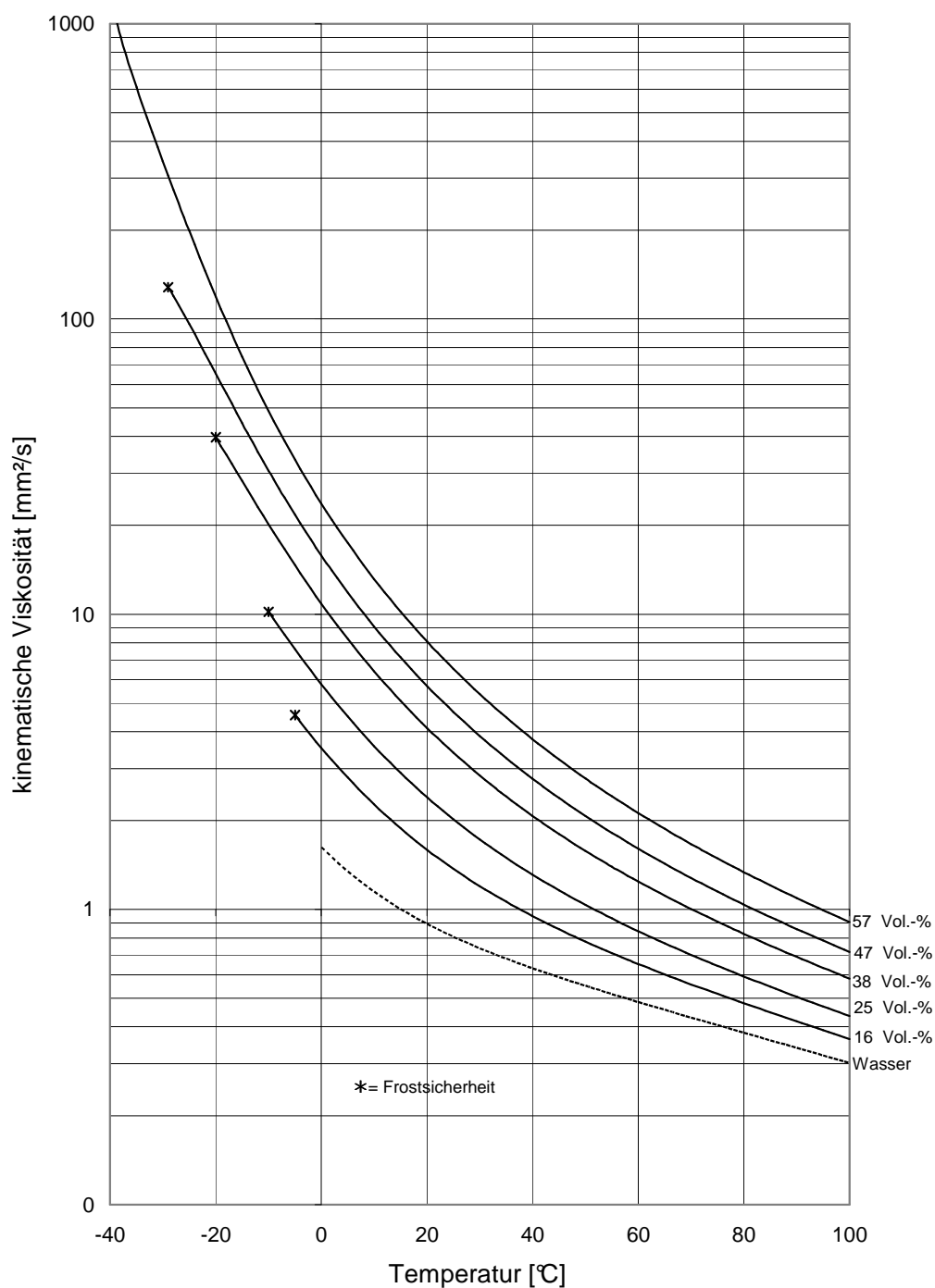
Anhang

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

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

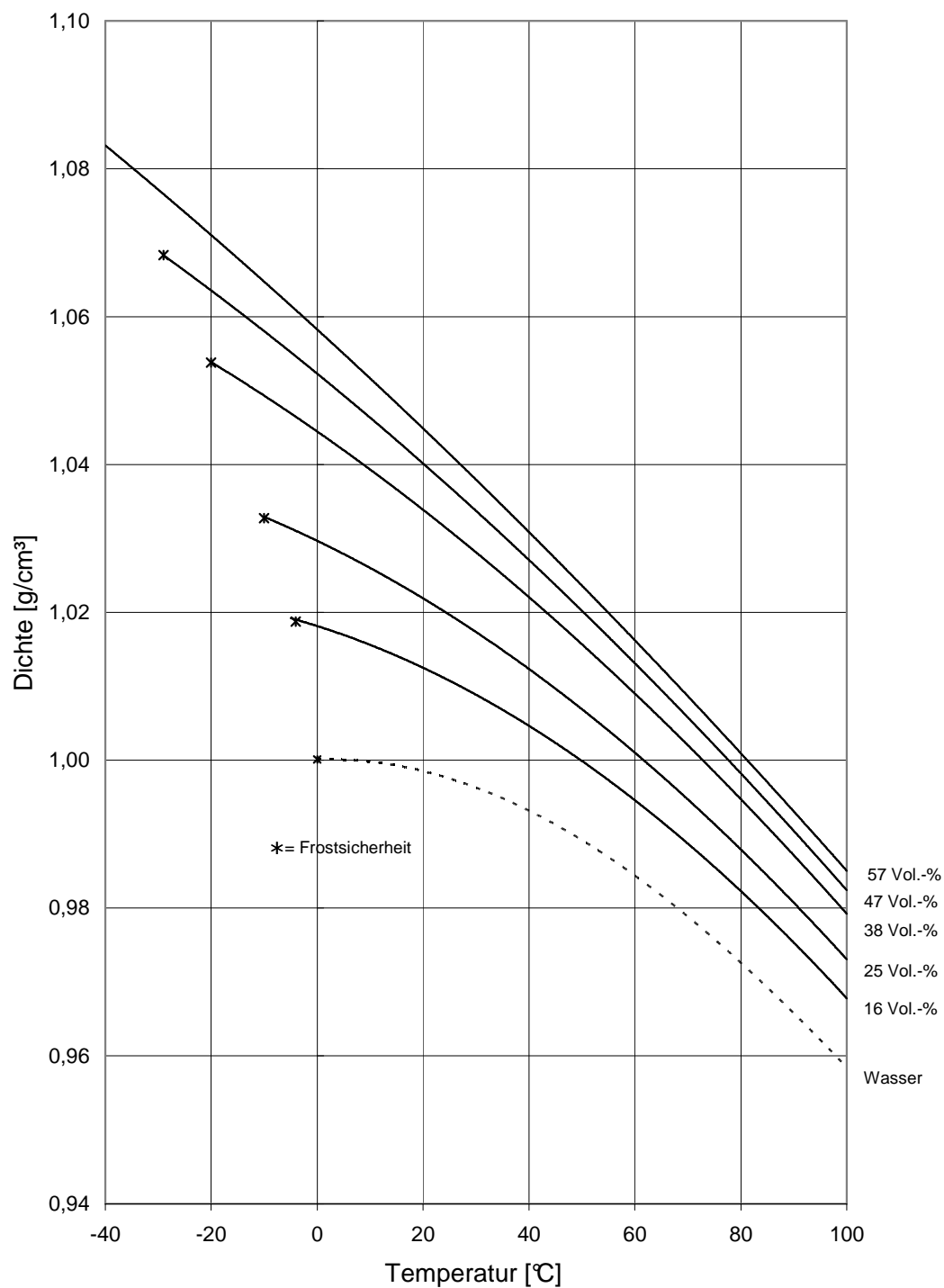
Kinematische Viskosität

von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration



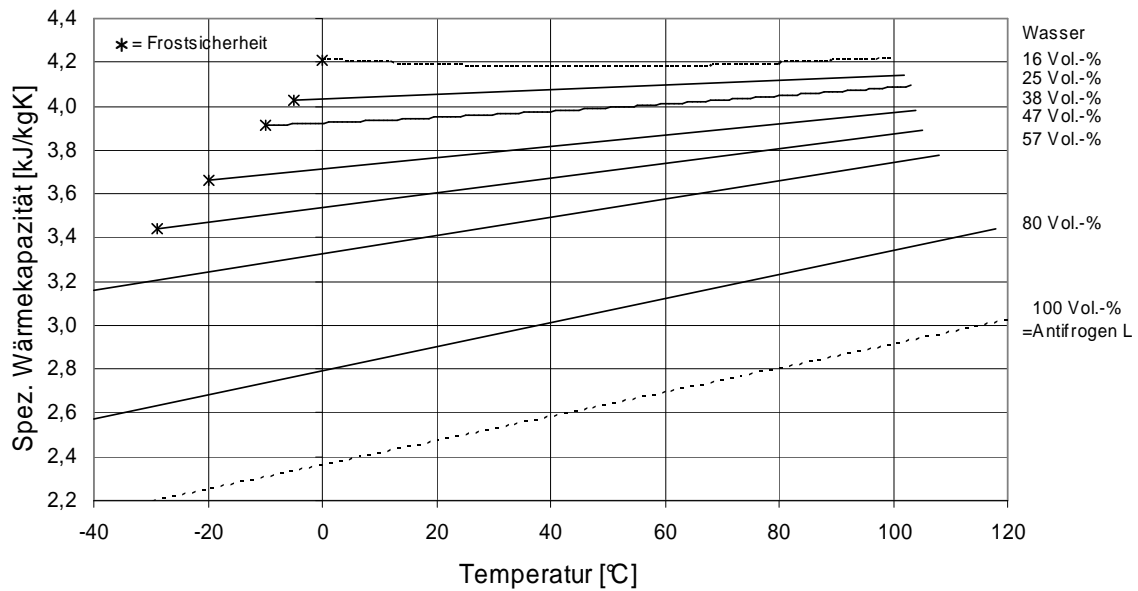
Dichte

von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration



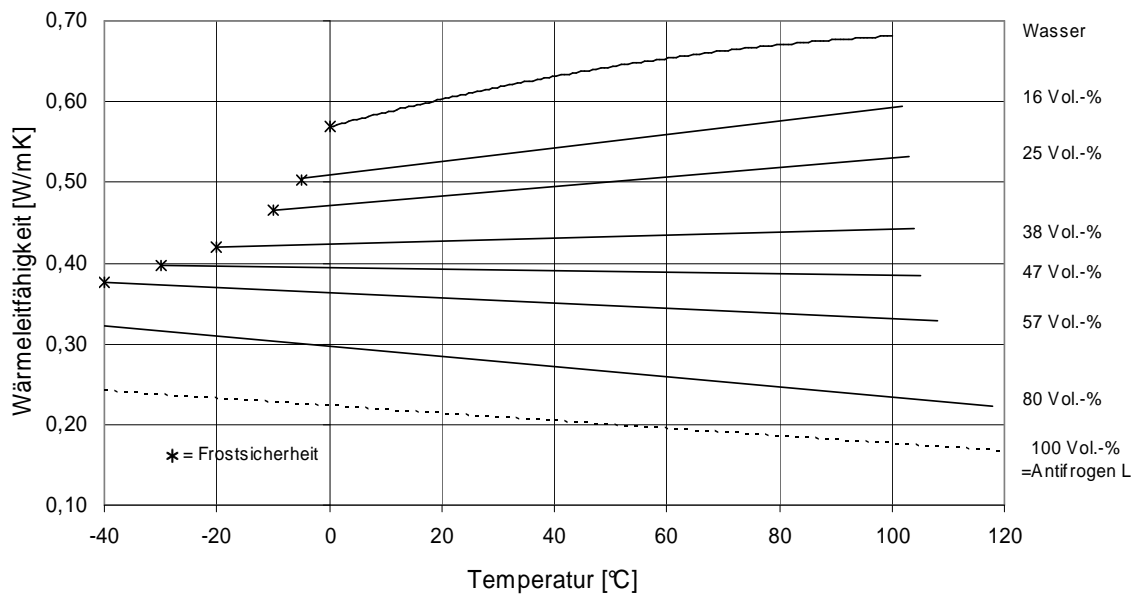
Spezifische Wärmekapazität

von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration



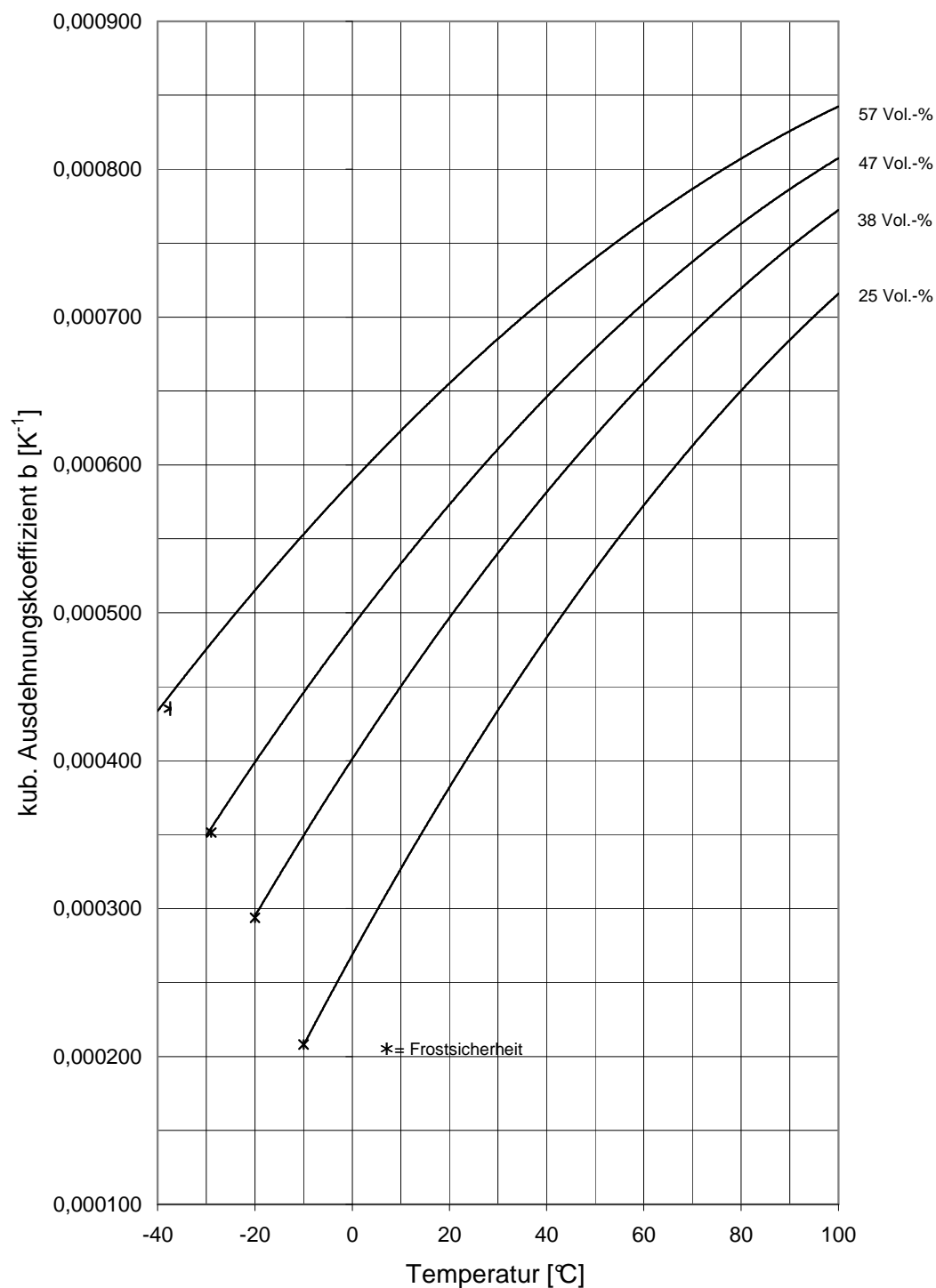
Wärmeleitfähigkeit

von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration



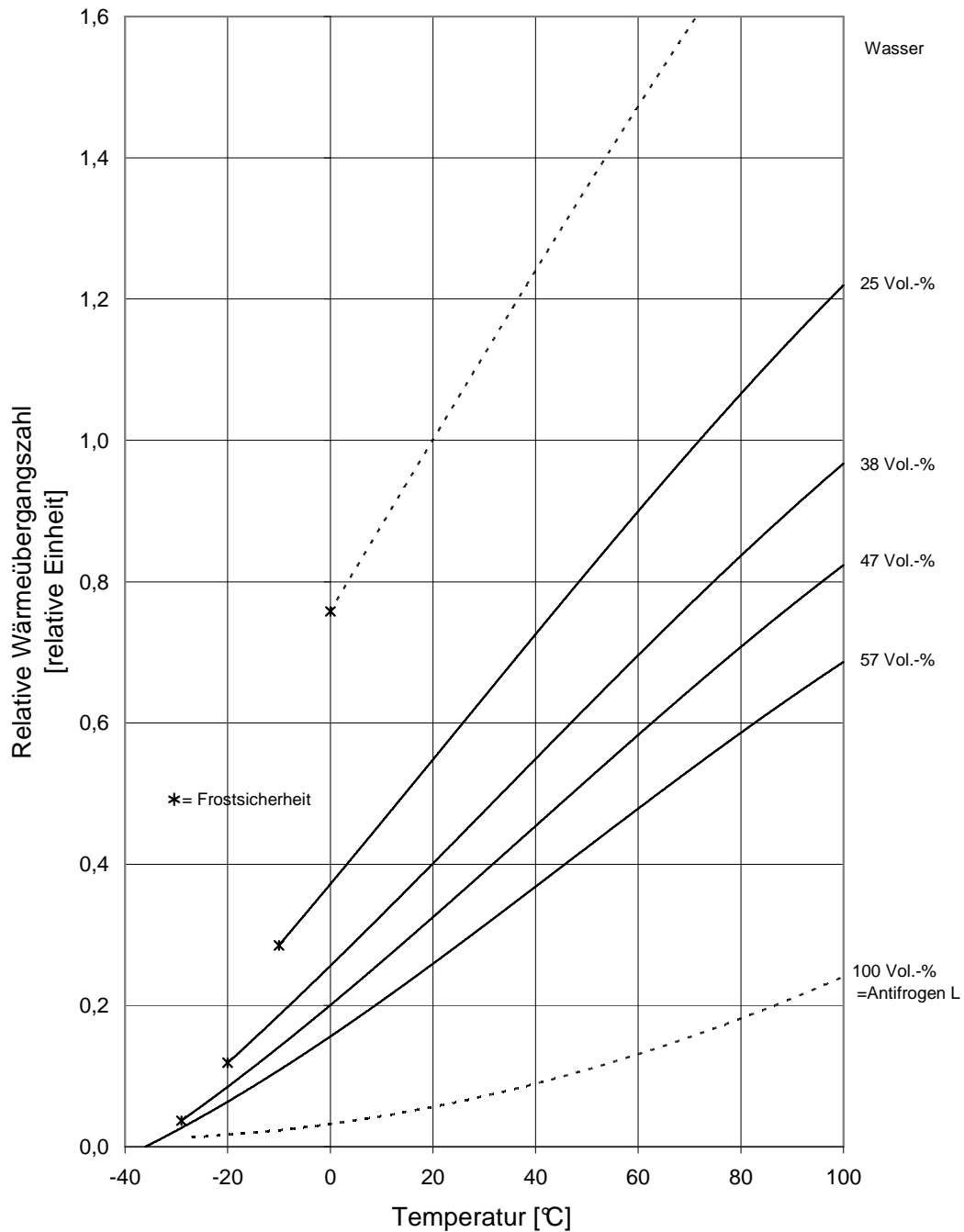
Kubischer Wärmeausdehnungskoeffizient

von Antifrogen L-Wassermischungen verschiedener Konzentration



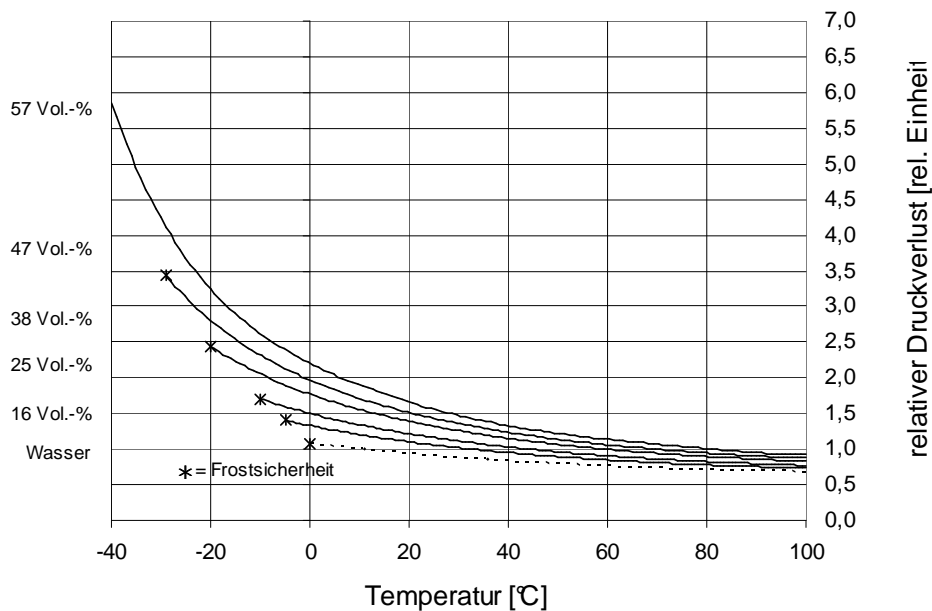
Relative Wärmeübergangszahl

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

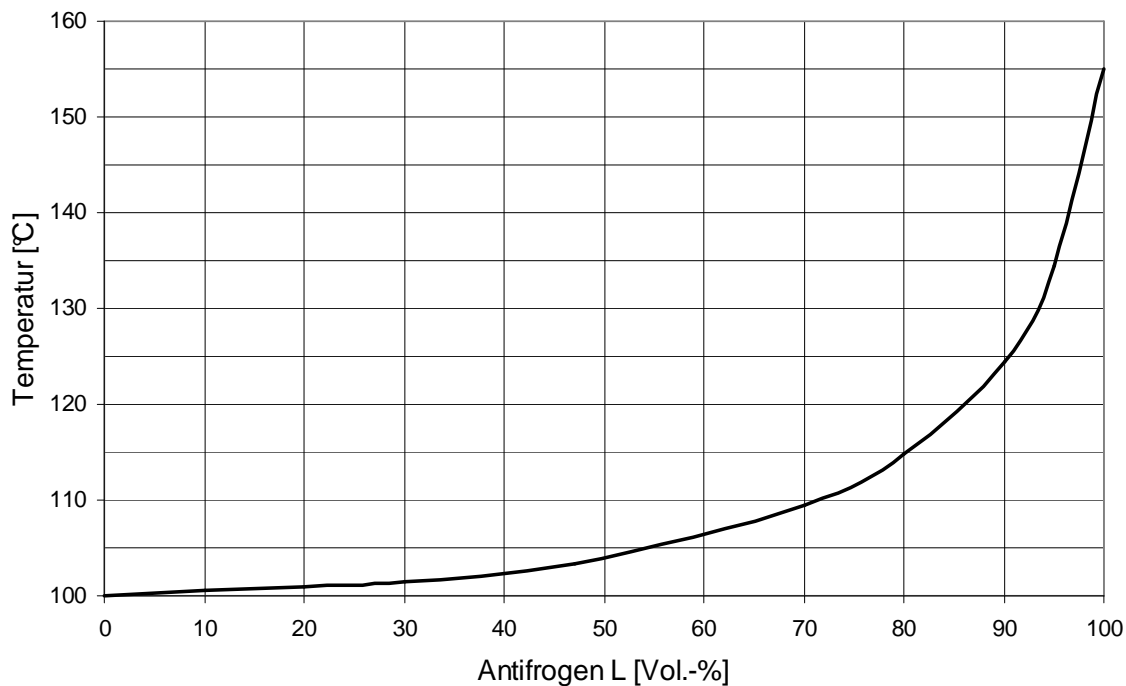


Relativer Druckverlust

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

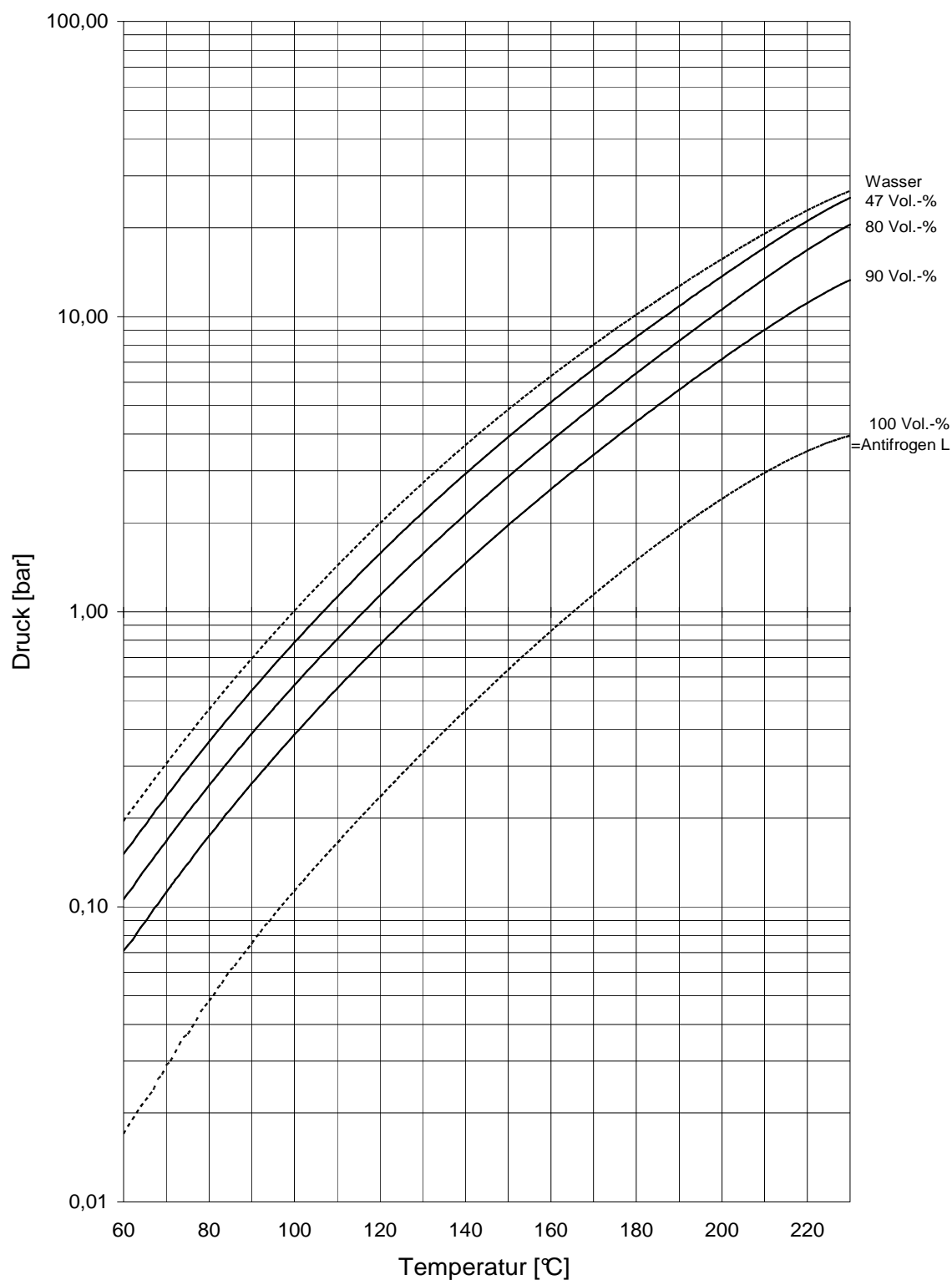
**Siedepunkte**

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



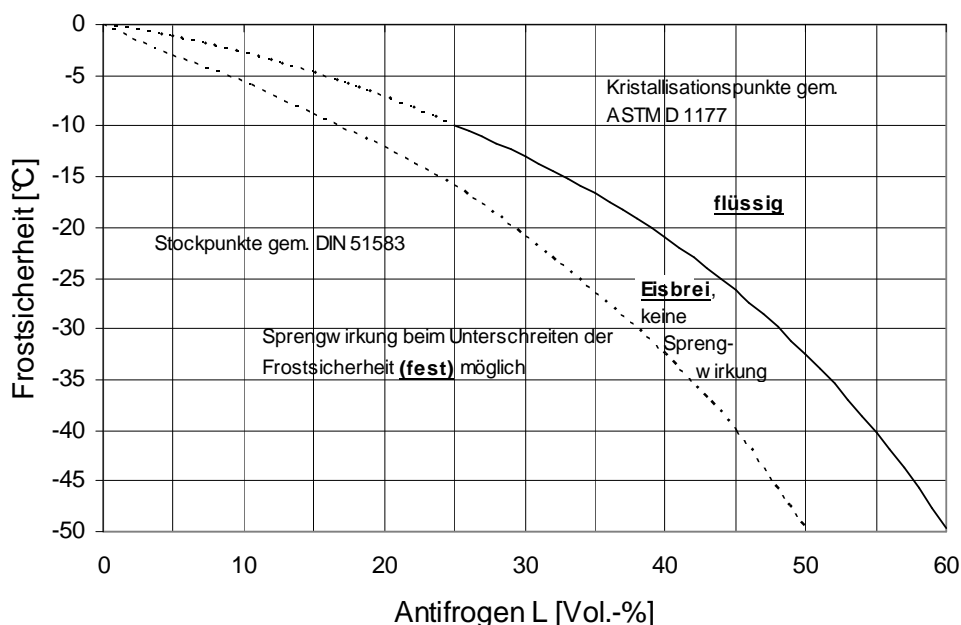
Dampfdruck

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: Juni 2010

Clariant Vertrieb (Deutschland) GmbH & Co KG
 BU ICS, Am Unisys Park 1
 D-65840 Sulzbach
 Tel. +49 6196/757-81 21,
 Fax: +49 6196/757-89 63

Clariant Produkte (Deutschland) GmbH
 Werk Gendorf, BU ICS / Engineering & Aviation
 Industrieparkstr. 1
 D-84508 Burgkirchen
 Tel. +49 8679/7-22 72,
 Fax: +49 8679/7-50 85

Internet:

<http://www.clariant.com>

<http://www.antifrogen.de>