



## Antifrogen® N

Frost- und Korrosionsschutzmedium für Kühl- und Wärmepumpenanlagen sowie Warmwasserheizungen, Leckanzeigeflüssigkeit

### Produktbeschreibung

Antifrogen N ist eine hellgelb eingefärbte, klare Flüssigkeit, die z.B. als Wärmeträger in Wärmepumpenanlagen sowie in Warmwasserheizungen und als Kühlsole in technischen Kühlanlagen Verwendung findet.

- Basis Monoethylenglykol mit Korrosionsschutzadditiven
- Mindesteinsatzkonzentration: 20 Vol.-%
- Dauereinsatztemperaturen: ca. -35 bis +150°C
- Verträglichkeit mit Dichtungsmaterialien und Elastomeren → Seite 4

### Kennwerte

Dichte bei 20 °C (DIN 51757)	g/cm <sup>3</sup>	ca. 1,14
Brechzahl n <sub>D</sub> bei 20 °C (DIN 51423, Teil 2)		ca. 1,436
pH-Wert (Antifrogen N : Wasser = 1 : 2) (DIN 51369)		7,5 – 8,5
Reservealkalität (ASTM D 1121)	ml c (HCl) 0,1 m	min. 25
Siedepunkt bei 1013 mbar (ASTM D 1120)	°C	ca. 170
Stockpunkt (DIN 51583)	°C	ca. -70
Kinematische Viskosität bei 20 °C (DIN 51562)	mm <sup>2</sup> /s	ca. 28
Oberflächenspannung bei 20 °C (Antifrogen N : Wasser = 1 : 2) (ASTM D 1331)	mN/m	49
Spezifische elektrische Leitfähigkeit bei 20 °C (Antifrogen N : Wasser = 1 : 2)	µS/cm	4900
Spezifische Wärme bei 20 °C	kJ/kg · K	2,3
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	W/m · K	0,29

\*) 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

Antifrogen N wurde für den Einsatz als Wärme- und Kälteübertragungsmedium entwickelt. Als Basis für den Frostschutz dient Monoethylenglykol, das durch seinen hohen Siedepunkt von etwa 198 °C Verluste durch Verdunsten verhindert. Die Frostsicherheit ist abhängig vom Mischungsverhältnis mit Wasser. Aus der Frostschutzkurve im Anhang ist ersichtlich, dass ab einer Frostsicherheit von mehr als -20 °C erstarrte Antifrogen N-Wassermischungen unter mitteleuropäischen Winterbedingungen keine Sprengwirkung mehr haben, da sich beim Abkühlen unter den Kristallisationspunkt ein Eisbrei bildet. **Homogene Gemische aus Antifrogen N und Wasser entmischen sich nicht.**

Die Frostsicherheit der Mischung ändert sich – eine gleichbleibende Antifrogen N-Konzentration vorausgesetzt – auch nach langjährigem Betrieb nicht.

Die entscheidenden Wärmedurchgangszahlen ändern sich bei den gebräuchlichen Antifrogen N-Zusätzen gegenüber Leitungswasser allein nur geringfügig, wenn die Wärmeübertragung über Flächenheizkörper an die Raumluft erfolgt. In diesem Falle ist die austauschbare Wärmemenge bei einem Antifrogen N-Wassergemisch und Wasser allein praktisch gleich gross, so dass die Tauscherflächen nicht geändert werden müssen. Beim Wärmetausch von flüssig zu flüssig nimmt dagegen die übertragbare Wärmemenge mit

steigendem Antifrogen N-Anteil ab, so dass die Tauscherfläche entsprechend den veränderten k-Werten vergrössert werden muss. Da Antifrogen N-Wassermischungen eine höhere Viskosität und Dichte als reines Wasser besitzen, muss mit einem höheren Druckabfall beim Durchströmen von Rohrleitungen usw. gerechnet werden. Zum Abschätzen der Zuschläge leisten Diagramme für die relative Wärmeübergangszahl und den relativen Druckverlust – im Vergleich mit reinem Wasser – gute Dienste. Diese Kurven, sowie weitere physikalische Daten, befinden sich im Anhang.

Antifrogen N enthält Korrosionsinhibitoren, die die Metalle der Kühl- und Heizsysteme, auch bei Mischinstallation, vor Korrosion dauerhaft schützen und Kesselstein-Ablagerung verhindern.

Zur Prüfung der Wirksamkeit der Inhibitorenkombination kommt vorwiegend die in Fachkreisen bekannte Korrosionsprüfmethode ASTM D 1384 (American Society for Testing and Materials) zur Anwendung.

**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 gebräuchlichen Metallen durch ein auf -20 °C eingestelltes Antifrogen N-Wassergemisch im Vergleich zu Wasser und einer Kalziumchlorid-Salzsole.

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



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

	Antifrogen N 1 : 2 Wasserge- misch	Ethylenglykol 1 : 2 Wassergemisch ohne Inhibitoren	Leitungs- wasser (14° dH) ohne Zusätze	Kalzium- chlorid sole 21 % (m/m)
Stahl (CK 22)	< -0,5	-152	-76	-95
Gusseisen (GG 25)	< -0,5	-273	-192	-310
Kupfer	< -0,5	-2,8	-1	-11
Messing (MS 63)	-0,6	-7,6	-1	-36
Edelstahl (1.4541)	< -0,5	nicht geprüft	-0,5	nicht einsetzbar (Loch- frass)
Aluminium guss (AlSi <sub>6</sub> Cu <sub>3</sub> )	-1,4	-16	-32	-135
Aluminium (99,5)	-2,0	nicht geprüft	-5	-660
Weichlot (WL 30)	-2,4	-135	-11	-443

Gegenüber Antifrogen N-Wassermischungen ist auch Rotguss, Silber- und Kupferhartlot beständig.

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

**Antifrogen N ist stets mit Wasser verdünnt einzusetzen.**

Das zum Verdünnen von Antifrogen N verwendete Wasser sollte nicht mehr als 100 mg/kg (ppm) Chloride enthalten. Dies ist besonders dann zu beachten, wenn Anlagenbauteile Aluminium oder Aluminiumlegierungen enthalten. Die Wasserhärte kann in einem weiten Bereich zwischen 0 und 25° dH liegen. Das bedeutet, dass neben vollentsalztem (entionisiertem) Wasser auch Trinkwasser einsetzbar ist.

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

**Der Antifrogen N-Anteil in einer Kühlsole bzw. Heizflüssigkeit darf deshalb nicht weniger als 20 % (V/V) betragen. Das entspricht einer bis -10 °C frostsicheren Lösung.**

Anlagen, die nur vorübergehend mit Antifrogen N 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 N-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 N in jedem Verhältnis mit Wasser mischbar ist, sollten bei Anlagen mit Umwälzpumpen etwa zwei Drittel der erforderlichen Wassermenge vorgelegt werden. Dann wird Antifrogen N 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 N mit Wasser vor der Einfüllung zu mischen. Dies empfiehlt sich auch dann, wenn der Frostschutz ab sofort wirksam sein soll.



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 Dichtungsmaterial eignen sich erfahrungsgemäss hochwertige, heisswasserbeständige IT-Dichtungen. Als Stopfbuchsendichtungen können Graphitschnüre verwendet werden. Für Rohrgewindeverbindungen, bei denen Hanf mitverwendet wird, hat sich ein Bestreichen mit ®Fermit bzw. ®Fermitol (Nisson & Volk) bewährt. Bei Abdichtungen ohne Hanf ist auch ®Loctite 511 bzw. 577 geeignet. Bei Dichtbändern aus Polytetrafluorethylen kann es fallweise zu Undichtigkeiten kommen.

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

Enthält ein bisher mit Salzlösung oder Wasser betriebenes Kühl- oder Heizsystem eine Antifrogen N-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 N-Wassermischungen sollten nach einer Leckage erneut nur mit einem Antifrogen N-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.

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 sogenannte Refraktometer (Bestimmung des Brechungsindex) geeignet.

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

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

Nicht beständig 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
Leckanzeigegefllüssigkeit	-20 °C

Zu den einzelnen Einsatzgebieten können noch folgende Hinweise gegeben werden:

#### **Warmwasserheizungen**

Die Verwendung von Antifrogen N 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 Frostsicherheit bis -20 °C für unser Klima ausreichend sein. Antifrogen N hat sich auch in Warmwasser-Fussbodenheizungen in Verbindung mit Kunststoffrohren wie <sup>®</sup>Hostalen PPH 2222 als Frost- und Korrosionsschutzmittel bewährt. Bei Kunststoffrohren ohne Sauerstoffdiffusionssperre sollte die Mindesteinsatzkonzentration 25 % (V/V) Antifrogen N 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 N-Wassermischungen sichtbar werden. Sie 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 N-Wassergemisch aufgefangen werden. Der Heizungsfachmann wird neben der Erneuerung des Dichtungsmaterials vor allem auch auf die handwerkliche Ausführung der Leitungsverbindungen achten.

#### **Wärmepumpenanlagen**

In Wärmepumpenanlagen wird Antifrogen N als Wärmeträgerflüssigkeit in Aussenkreisläufen eingesetzt, wobei das Antifrogen N-Wassergemisch die Wärme an den Innenkreislauf der Wärmepumpe abgibt. Aus Gründen der Korrosionssicherheit darf die Anwendungskonzentration 20% (V/V) Antifrogen N nicht unterschreiten.

#### **Wärmerückgewinnungsanlagen**

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

#### **Kühlkreisläufe**

Als Kälteübertragungsmedium hat Antifrogen N 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 mit Sparbeize und anschliessend mehrmalig mit Wasser erforderlich, um Salzreste und Rostteilchen zu entfernen. Bei chloridreichen Solen ist diese Spülung besonders gründlich durchzuführen, da eventuell in der Anlage zurückgebliebene Reste die Korrosionsschutzwirkung von Antifrogen N herabsetzen können.

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 bietet auf die Dauer nicht genügend Sicherheit.



### **Antifrogen N als Testflüssigkeit**

Für Doppelwandbehälter in Verbindung mit Leckanzeigergeräten liefern wir Antifrogen N als Leckanzeigeflüssigkeit. Vor der Verwendung werden nach behördlichen Bestimmungen 35 % (V/V) Antifrogen N mit 65 % (V/V) Trinkwasser verdünnt.

Antifrogen N wurde nach den „Technischen Regeln für brennbare Flüssigkeit“ (TRbF 501 bzw. 502) amtlich zugelassen.

Interessenten werden gebeten, Zulassungsbescheid und Prüfungszeugnisse der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) Az. 1.3/9790 und 5.1/3436 anzufordern.

### **Service und Überwachung**

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

Ausserdem sollte in ein- bis zweijährigen Abständen die Funktionstüchtigkeit der Antifrogen N-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 FUN R&D, 84504 Burgkirchen, Telefon (0 86 79) 7-22 72, übernommen werden (siehe auch [www.antifrogen.de](http://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.



## Sicherheit und Handhabung

Maximale Arbeitsplatzkonzentration <sup>1)</sup> (MAK-Wert, TRGS 900)	ml/m <sup>3</sup> mg/m <sup>3</sup>	10 26 Spitzenbegrenzung Kat. I Gefahr der Hautresorption Schwangerschaftsgruppe: C
Akute orale Toxizität LD <sub>50</sub> (Ratte)	mg/kg	4000
Flammpunkt (DIN 51758)	°C	120
Zündtemperatur (DIN 51794)	°C	410
Temperaturklasse (DIN/VDE 0165)		T2
TA-Luft (1988)		Klasse III (3.1.7)
Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)		kennzeichnungspflichtig <sup>1)</sup> Gefahrensymbol: Xn Gefahrenhinweis: gesundheitschädlich R-Sätze: 22 S-Sätze: 2 Konzentrationsgrenze für die Freistellung 25 %
Chemikaliengesetz (ChemG)		Altstoff (Komponenten im EINECS genannt)
Wassergefährdungsklasse Deutschland (WGK)		1
Index-Nummer Deutschland		603- 027-00-1

<sup>1)</sup> Bezeichnung des Stoffes Monoethylenglykol, Ethandiol (Glykol)

Antifrogen N ist bei Verschlucken für Mensch und Tier gesundheitsschädlich. Bei versehentlicher Einnahme ist sofort ein Arzt aufzusuchen.

Für den Menschen kann eine letale Dosis von 100 ml/Person bei einmaliger Einnahme angenommen werden. In der Mehrzahl der bekannt gewordenen Vergiftungsfälle sind neben Nierenschäden besonders cerebrale Schäden und Lungenödeme beobachtet worden.

Monoethylenglykol, das Basisprodukt von Antifrogen N, ist gemäss deutscher Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS vom 17. Mai 1999) in die **Wassergefährdungsklasse WGK 1 (leicht wassergefährdend) eingestuft. Dies gilt**

**auch für Mischungen von Antifrogen N mit Wasser.**

Die **Entsorgung** gebrauchter Antifrogen N-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 10.04.1990 hat eine Wiederverwertung Vorrang vor Entsorgung. Das Produkt ist voll recyclingfähig. Auf Anfrage geben wir gerne Anschriften eines Entsorgers bzw. der Sammelstellen bekannt.



Antifrogen N-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 grundsätzlich die Möglichkeit, Antifrogen N-Wassergemische nach Rücksprache mit dem Betreiber einer biologischen Kläranlage dem biologischen Abbau zuzuführen, sofern die jeweiligen wasser- und abfallrechtlichen Vorschriften dies zulassen.

Der Ethylenglykolanteil im Antifrogen N beträgt über 92 % neben etwas Wasser sowie organischen und anorganischen Salzen, die in ausgewogener Kombination als Korrosionsinhibitoren auf lange Zeit wirksam sind. Amine sind in Antifrogen N nicht enthalten. Um die mögliche Bildung gesundheitsschädlicher Verbindungen, z. B. Nitrosamine, zu verhindern, soll Antifrogen N nicht mit Aminen enthaltenden Produkten vermischt werden.

Antifrogen N-Wassermischungen haben weder einen Flammpunkt noch einen Brennpunkt.

Weitere Hinweise enthält das jeweils gültige 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 N wird in Strassentankwagen (ab 10 Tonnen), Leihfässer Stahlblech (220 kg) und Leihbidon Kunststoff (60 kg) geliefert. Kleinere Gebinde sind auf Anfrage erhältlich, wir füllen auch Spezialgebilde oder Kundeneigene Gebinde ab. Gerne beraten wir Sie diesbezüglich.

Folgende **Fertigmischungen** sind erhältlich:

Konzentration in Wasser	20	27	30	34	39	44	50	%-Vol.
Frostsicherheit	-10	-15	-18	-20	-25	-30	-37	°C

Antifrogen N ist im verschlossenen Originalgebilde 2 Jahre lagerfähig. Da Zink gegenüber Antifrogen N nicht beständig ist, sollte bei einer etwaigen Umfüllung der angelieferten Ware darauf Rücksicht genommen werden.

## Antifrogen L

Während Antifrogen N auf der Basis von Monoethylenglykol aufgebaut ist, enthält **Antifrogen L** das toxikologisch unbedenkliche 1,2-Propylenglykol als Basisprodukt, das z. B. in der FDA (Food and Drug Administration) in den USA für Lebensmittelzusätze erlaubt ist. Antifrogen L sollte deshalb überall dort den Vorzug vor Antifrogen N genießen, wo eine Verwendung im Lebens- und Genussmittelsektor vorgesehen oder ein Übertritt des Wärmeträgers in das Brauch-/Warmwasser nicht auszuschliessen ist. Für das Antifrogen L steht ein besonderes Merkblatt zur Verfügung.

## Antifrogen Homepage

Unter [www.antifrogen.de](http://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.

Auf der Homepage [www.abderhalden-fluids.ch](http://www.abderhalden-fluids.ch) finden Sie weitergehende Informationen zu unserer Firma und zu unseren Dienstleistungen.

## Anhang

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

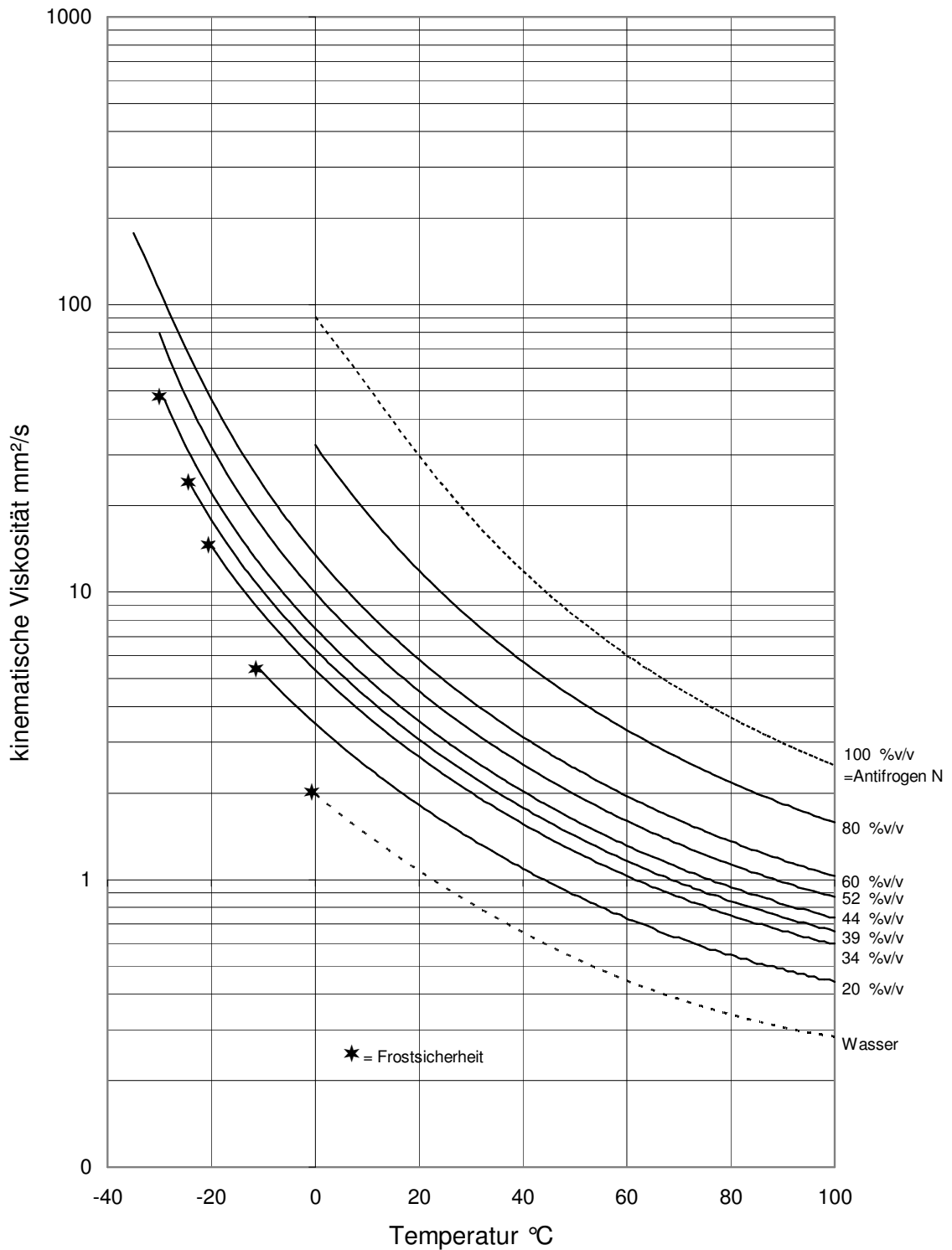
Aufgrund der mathematischen Berechnung bzw. graphischen Darstellung der Kurven kann es durch die verwendete Software zu kleineren Abweichungen einzelner physikalischer Kennwerte kommen.





**Kinematische Viskosität**

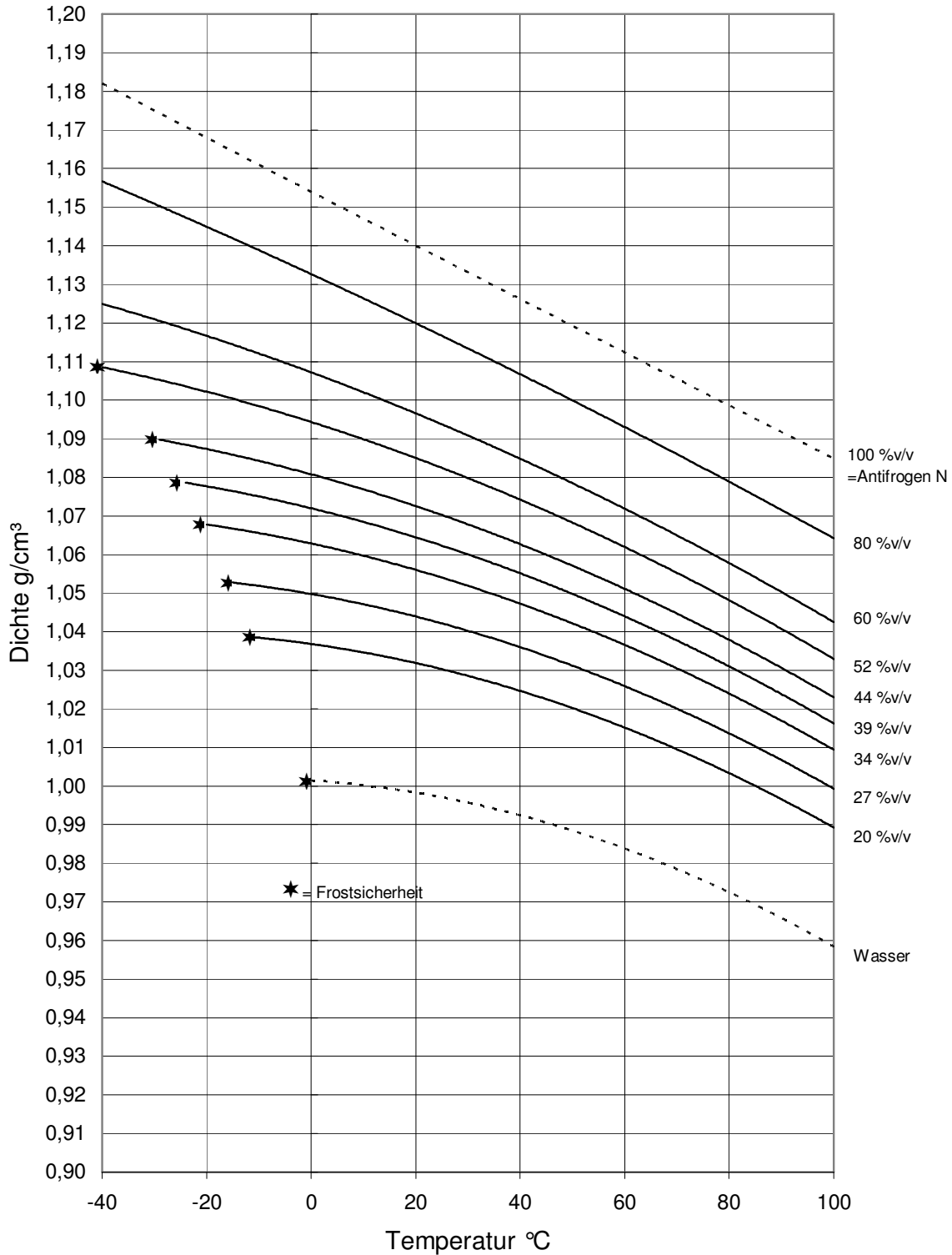
von Antifrogen N-Wassermischungen verschiedener Konzentration





**Dichte**

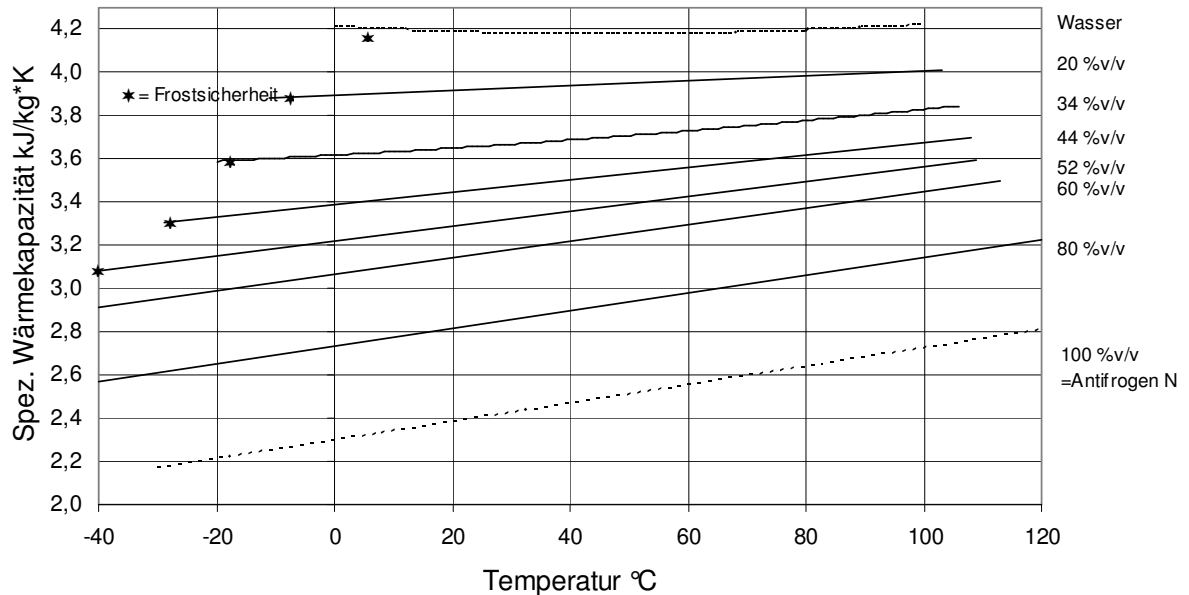
von Antifrogen N-Wassermischungen verschiedener Konzentration





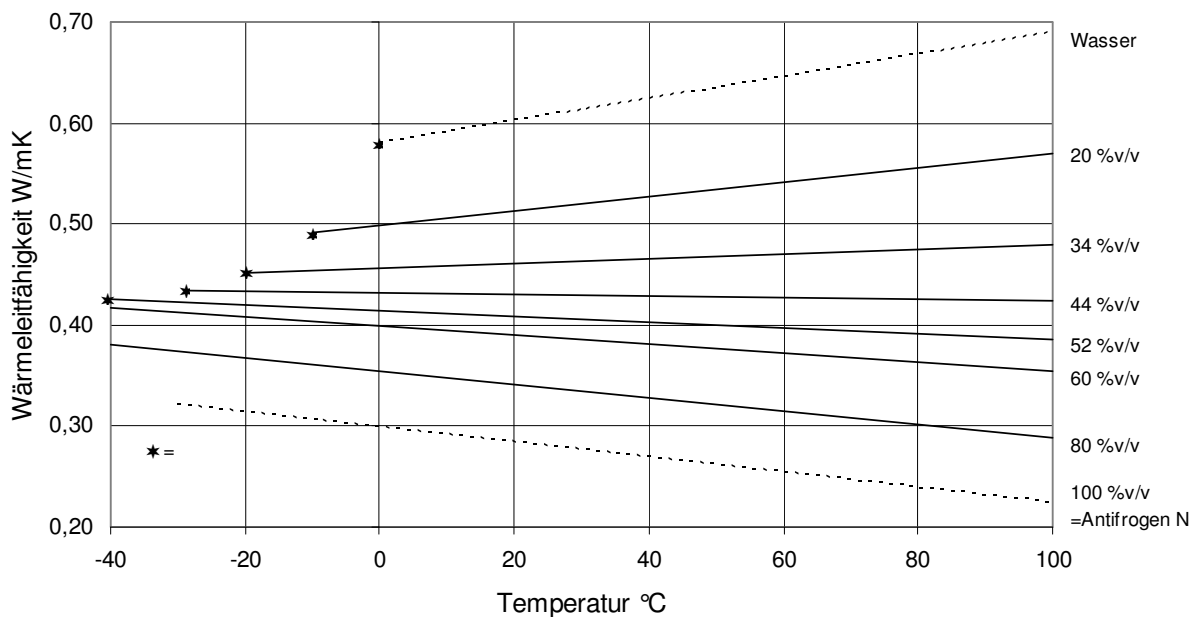
### Spezifische Wärmekapazität

von Antifrogen N-Wassermischungen verschiedener Konzentration



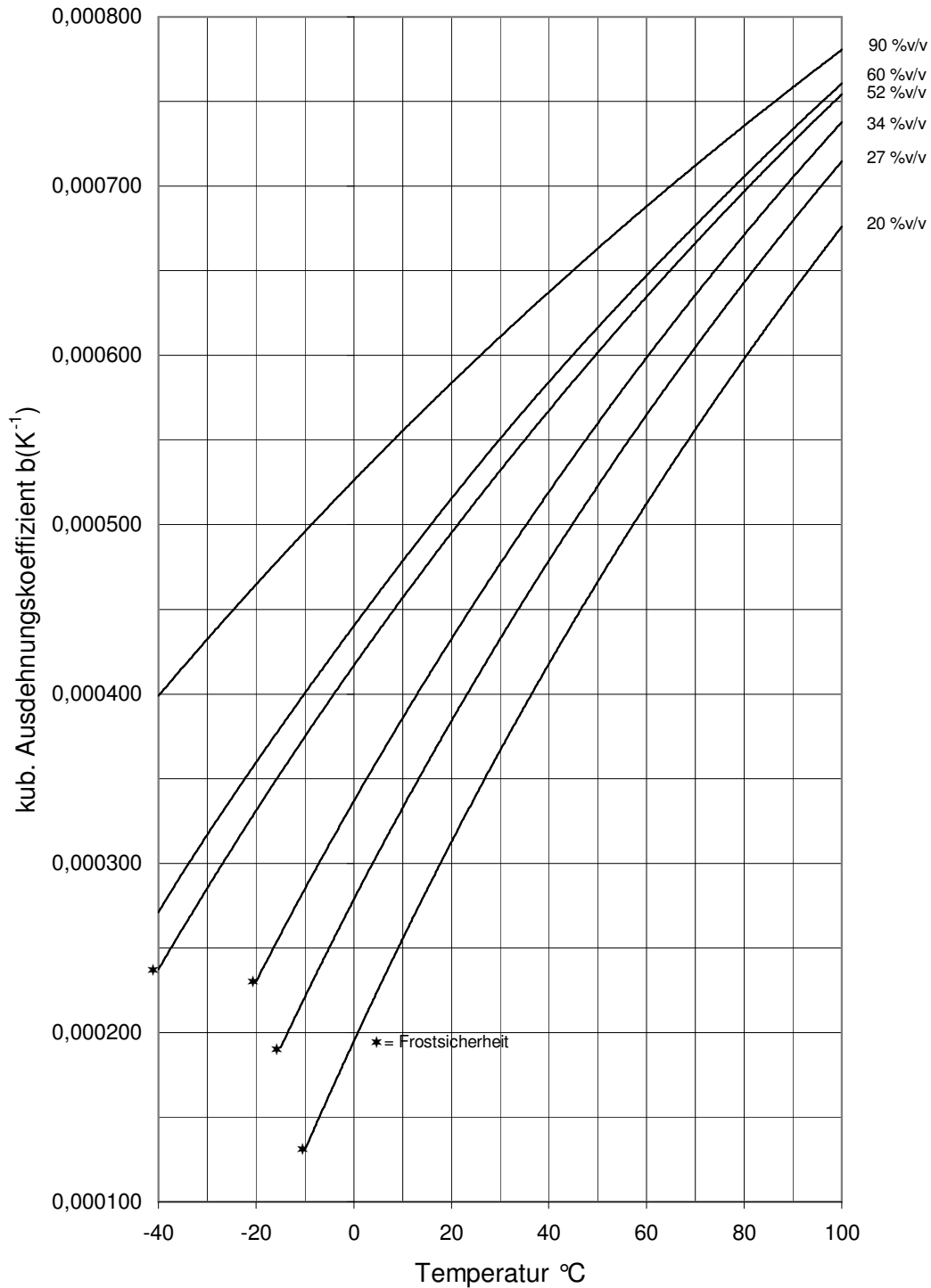
### Wärmeleitfähigkeit

von Antifrogen N-Wassermischungen verschiedener Konzentration





**Kubischer Wärmeausdehnungskoeffizient**  
von Antifrogen N-Wassermischungen verschiedener Konzentration

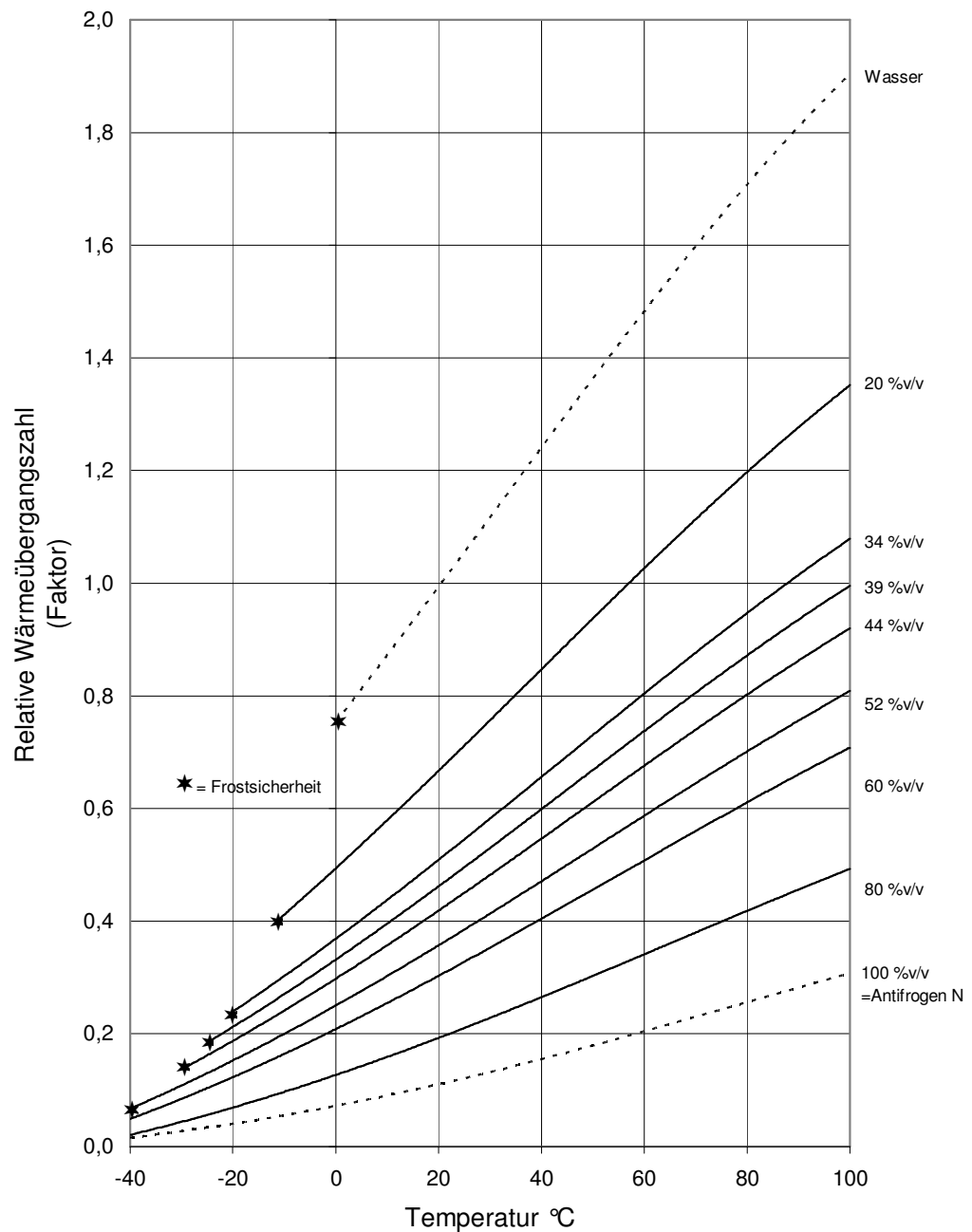




$$\text{Prandtl-Zahl} = \frac{\rho \cdot v \cdot C_p}{\lambda}$$

**Relative Wärmeübergangszahl**

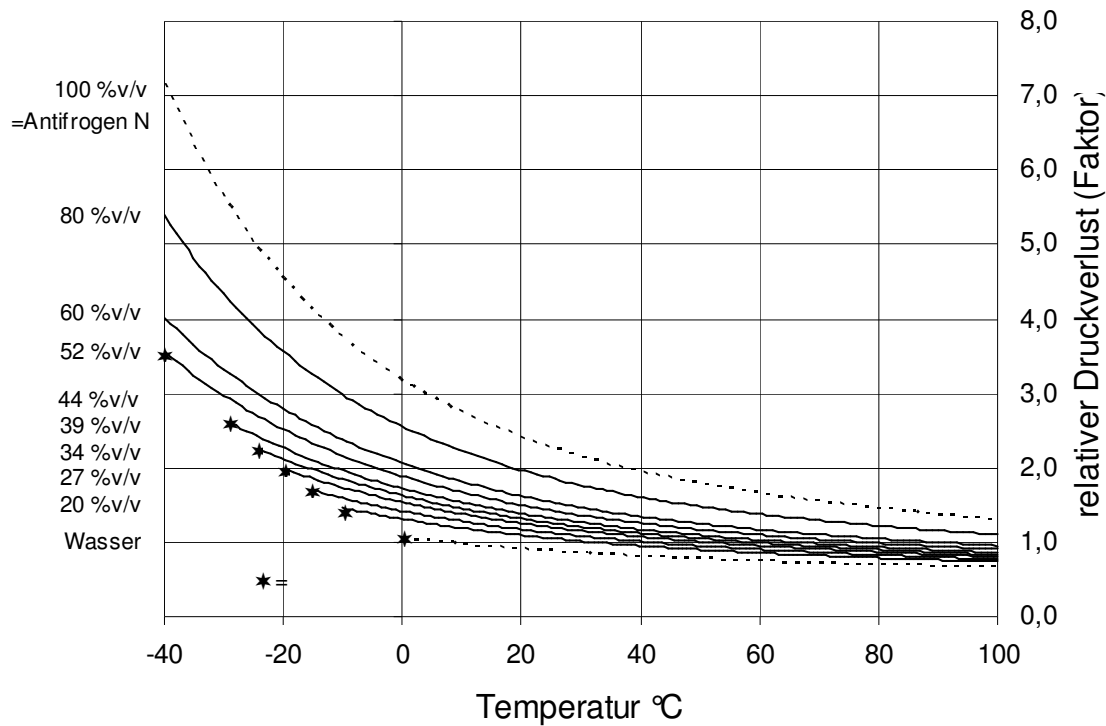
von Antifrogen N-Wassermischungen im Vergleich mit Wasser (+20°C) bei turbulenter Strömung





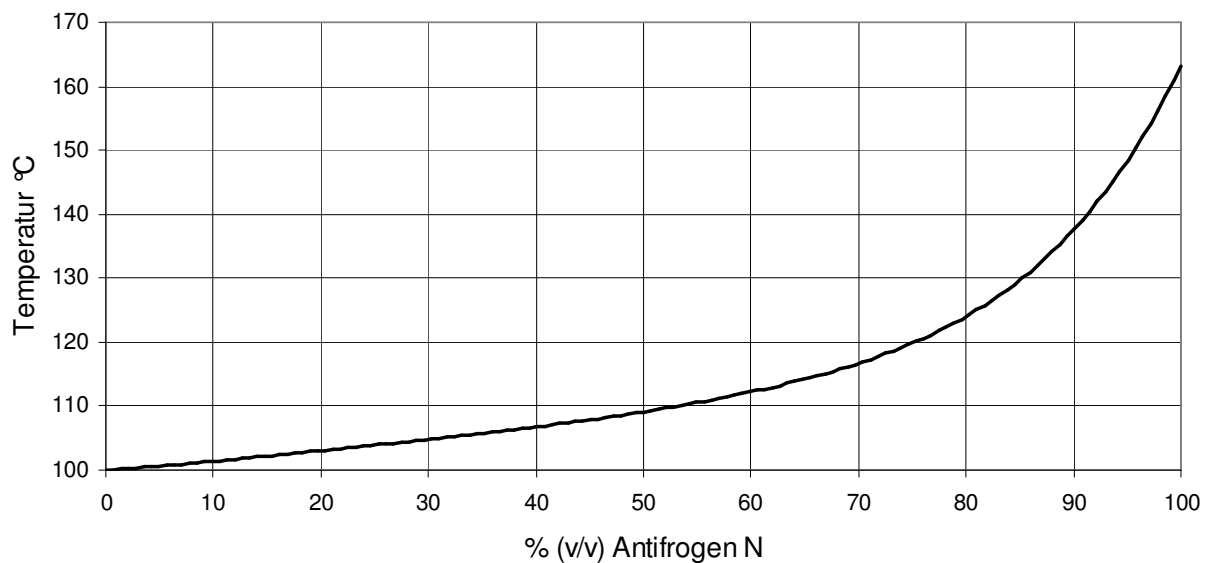
### Relativer Druckverlust

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



### Siedepunkte

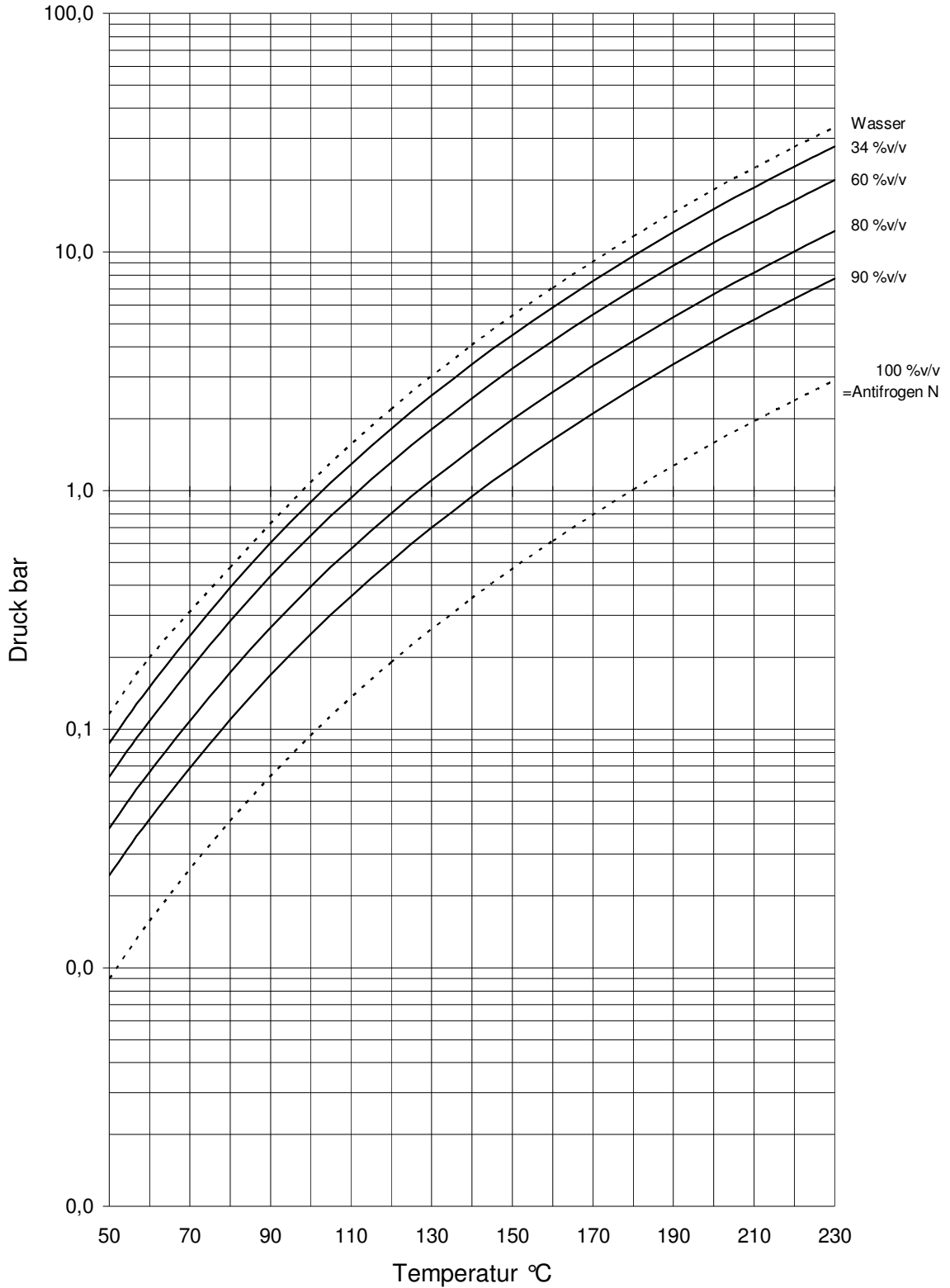
von Antifrogen N-Wassermischungen verschiedener Konzentration  
gemäß ASTM D 1120 bei 1013 hPa (mbar)





**Dampfdruck**

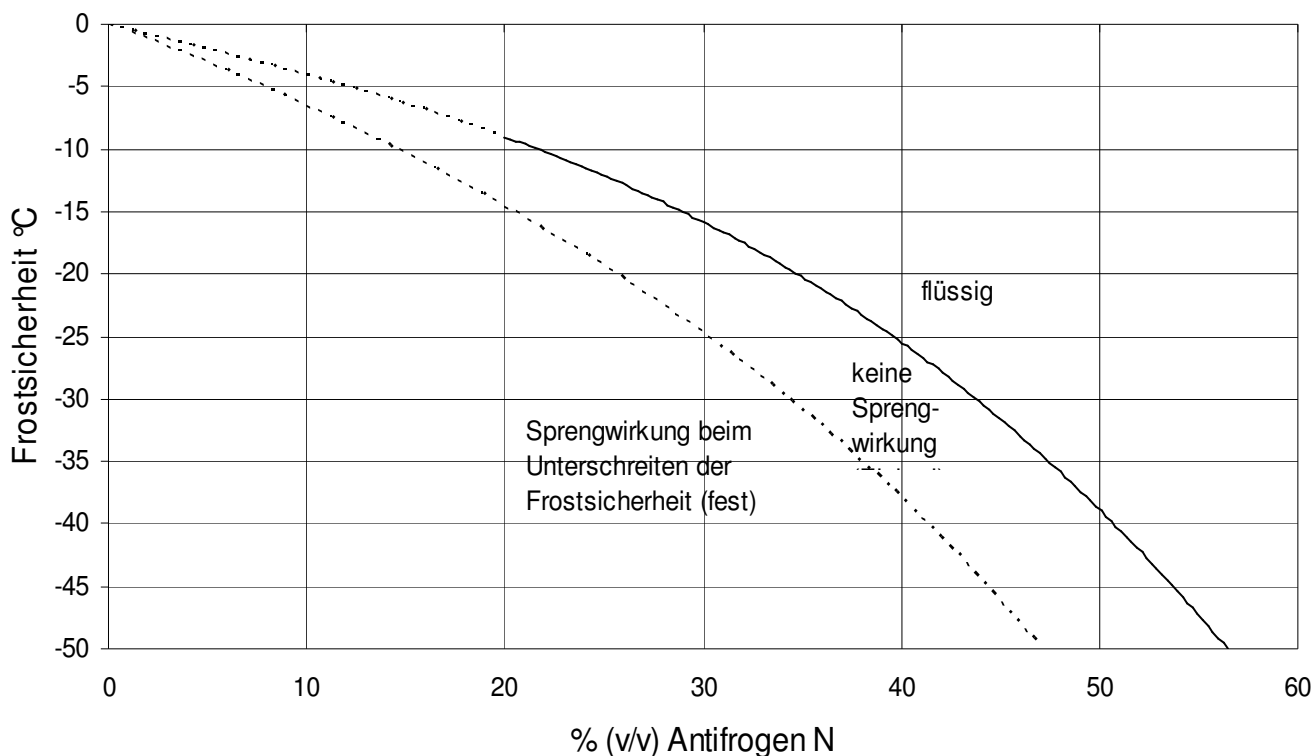
von Antifrogen N-Wassermischungen in Abhängigkeit von der Temperatur





## Frostsicherheit

von Antifrogen N-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 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/ 7-22 72  
Fax: +49 8679/ 7-50 85

Internet:

[www.abderhalden-fluids.ch](http://www.abderhalden-fluids.ch)

[www.antifrogen.de](http://www.antifrogen.de)