

Gebrauchsfertiger Wärmeträger für thermisch hochbelastete Solaranlagen mit Frost- und Korrosionsschutz.

Produktbeschreibung

Antifrogen SOL HT ist eine physiologisch unbedenkliche, grün eingefärbte, klare Flüssigkeit auf Basis einer wässrigen Lösung von höheren Glykolen, die als Wärmeträger in Solaranlagen, speziell bei höherer thermischer Belastung, Verwendung findet. Das Produkt ist mit entionisiertem (vollentsalztem) Wasser auf eine Frostsicherheit von ca. -23 °C eingestellt. Die Anforderungen der DIN 4757, Teil 3, für solarthermische Anlagen werden erfüllt.

- Basis: höhere Glykole
- Plus Korrosionsschutzadditive
- Gebrauchsfertig abgemischt
- Dauereinsatztemperaturen: ca. -23 bis +200 °C
- Materialverträglichkeiten Seite 3
- Gesundheitsunschädlich
- Einsetzbar in Flach- und Vakuumkollektoren

Dichte bei 20 °C (DIN 51757)	g/cm ³	ca. 1,082
Brechzahl n _D bei 20 °C (DIN 51423, Teil 2)		ca. 1,401
pH-Wert (unverdünnt DIN 51369)		ca. 9
Reservealkalität (ASTM D 1121)	ml c(HCl) 0,1 M	3-4
Siedepunkt bei 1012 mbar (ASTM D 1120)	°C	ca. 105
Stockpunkt (DIN 51583)	°C	ca. -28
Kinematische Viskosität bei 20 °C (DIN 51582)	mm ² /s	ca. 7,4
Kinematische Viskosität bei 80 °C (DIN 51582)	mm ² /s	ca. 1,44
Spezifische Wärme bei 20 °C	kJ/kg · K	ca. 3,2
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	W/m · K	ca. 0,36
Spezifische elektrische Leitfähigkeit bei 20 °C	µS/cm	> 1000
Freezin Point (ASTM D 1117)	°C	about -23

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 HT wurde speziell für den Einsatz in Solarkollektoren als Wärmeübertragungsmedium ent-

wickelt. Antifrogen SOL HT 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 HT entmischt sich nicht.

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

Da Antifrogen SOL HT-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 HT enthält Korrosionsinhibitoren, die die Metalle der Solaranlage, auch bei Mischinstallation, vor Korrosion dauerhaft schützen.

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Antifrogen SOL HT 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. -23 °C eingestelltes Antifrogen SOL HT im Vergleich zu einem Gemisch aus höheren Glykolen und Wasser, einer Propylenglykol-Wassermischung und reinem Leitungswasser. 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/m² dar:

	Antifrogen SOL HT ^a	Höhere Glykole ^b	Propylenglykol ^c	Leitungswasser ^d
Kupfer	-2,3	-15	-3	-1
Weichlot (WL 30)	-3,7	-68	-136	-11
Messing (MS 63)	-1,0	-64	-3	-1
Stahl (CK 22)	<0,1	-149	-225	-76
Gusseisen (GG 25)	-0,4	-74	-92	-192

Aluminiumguss (AlSi6Cu3)	-1,5	-6,7	-68	-32
Edelstahl (1.4541)	<0,1	nicht geprüft	nicht geprüft	-0,5

^a Antifrogen SOL HT(unverdünnt); ^b höhere Glykole 1:1 Wassergemisch ohne Inhibitoren; ^c Propylenglykol 1:2 Wassergemisch ohne Inhibitoren; ^d (14°dH) ohne Zusätze.

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

Die guten antikorrosiven Eigenschaften von Antifrogen SOL HT-Wassermischungen nehmen erwartungsgemäß mit steigendem Wassergehalt ab. Antifrogen SOL HT sollte möglichst unverdünnt eingesetzt werden. Sollte ein Verdünnen von Antifrogen SOL HT notwendig sein, sollte das verwendete Wasser 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. Jedoch ist der Einsatz von vollentsalztem Wasser zu empfehlen. Eine Verdünnung von Antifrogen SOL HT sollte nur in enger Absprache mit unserem technischen Kontakt (siehe Service und Überwachung) durchgeführt werden.

Die Frostsicherheit von Antifrogen SOL HT ist auf einen Stockpunkt von -28 °C (entsprechender Eisflockenpunkt: -23 °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 HT bereits gebrauchsfertig mit enthärtetem Wasser vorgemischt und auf die optimale Frostsicherheit und den optimalen Korrosi-

onsschutz 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 Ergebnissen eigener Versuche und Erfahrungen für Bauteile, die mit Antifrogen SOL HT 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)
Polychlorbutadienkautschuk, z.B. [®] Neopren	(CR)
Polyacetal, z. B. [®] Hostaform (Ticona)	(POM)
Polyvinylidendifluorid	(PVDF)
Polybuten, z. B. [®] Rhiatherm (Simona)	(PB)
Polyesterharze	(UP)
flex. Polyolefine, z. B. Bauder Thermoplan T-SV (Dachbahn)	(FPO)
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 Sidetemperatur 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-Elastomerdichtungen.

Zum Abdichten von Rohrgewindeverbindungen, bei denen Hanf mit verwendet wird, hat sich ein Bestreichen mit Fermit bzw. Fermitol oder Loctite bewährt. 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

Der Anlass zur Entwicklung von Antifrogen SOL HT war die Tatsache, dass durch vermehrten Einsatz von Vakuumröhrenkollektoren mit hoher Stillstandstemperatur von über +260 °C die üblicherweise verwendeten Wärmeträger auf Ethylen- oder Propylenglykolbasis bedingt durch den niedrigen Siedepunkt zum Verdampfen bei hohen Temperaturen neigen. Es verbleiben dann salzartige, zum Teil unlösliche Rückstände, die beim häufigen Leerlauf des Kollektors zu Betriebsstörungen und Ausfall der Anlagen führen können. Das neue Produkt besteht aus höher siedenden, physiologisch unbedenklichen Glykolen mit einem Siedepunkt von über +270 °C. Auf Grund dessen wird dieser Effekt (Bildung von salzartigen, zum Teil unlöslichen Rückständen) unterdrückt.

Dennoch sollten Betriebstemperaturen von mehr als +200 °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. Bei nicht geschlossenen Anlagen oder einem Einbringen von Sauerstoff (z.B. über Ventile) ist die maximale Einsatztemperatur niedriger. Es kann bei Temperaturbelastung zu einem Entfärben des Fluids kommen, welches jedoch keinen Effekt auf die Wirksamkeit des Produktes hat.

Anwendungshinweise in Solaranlagen

Antifrogen SOL HT ist als Wärmeträger für hochbelastete Solaranlagen, besonders für solche mit Vakuumkollektoren, bevorzugt geeignet. Die in Solaranlagen üblichen Werkstoffe wie Kupfer, Edelstahl, Stahl und Aluminium werden durch spezielle Korrosionsinhibitoren langjährig 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 HT 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 HT 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 -17 °C betragen, um einen ausreichenden Frost- und Korrosionsschutz zu gewährleisten.

Service und Überwachung

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

dafür Frostschutzprüfer für Antifrogen SOL HT bereit.

Außerdem sollte in ein- bis zweijährigen Abständen die Funktionstüchtigkeit von Antifrogen SOL HT 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 übernehmen wir keine Haftung.

Sicherheit und Handhabung

Flammpunkt (DIN ISO 2592)	°C > 105 (nicht bestimmbar)
Zündtemperatur (DIN 51794)	°C ca. 420
Temperaturklasse (DIN/VDE 0165)	T2

Antifrogen SOL HT hat weder einen Flamm- noch einen Brennpunkt. Das Produkt ist auf Basis nicht toxischer Glykole (höhere Polyalkylenglykole) aufgebaut. Die Korrosionsinhibierung ist phosphat- und nitritfrei und besteht im Wesentlichen aus physiologisch unbedenklichen Zusatzstoffen.

Die Ergebnisse ökotoxischer Untersuchungen beweisen die gute biologische Abbaubarkeit und die toxi- kologische Unbedenklichkeit von Antifrogen SOL HT. Antifrogen SOL HT 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 ge- brauchter Antifrogenlösungen hat unter Beachtung der örtlichen Vorschriften (z.B. Sammelstellen) zu erfolgen. Es sind die jeweiligen wasser- und abfall-rechtlichen Bestimmungen zu beachten.

Weitere sicherheitsrelevante Hinweise enthält das jeweils gültige EG-Sicherheitsdatenblatt.

Versand und Lagerung

Antifrogen SOL HT wird in Straßentankwagen, Einweg-Gebinden (20 kg und 220 kg) ausgeliefert.

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

Antifrogen SOL HT ist im verschlossenen Originalgebinde 2 Jahre lagerfähig. Unabhängig davon kann Antifrogen SOL HT, je nach Anwendung und Wartung, langfristig ohne Austausch eingesetzt werden (siehe Service und Überwachung). Da Zink gegenüber Antifrogen SOL HT 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 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 Eigen-

schaften 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

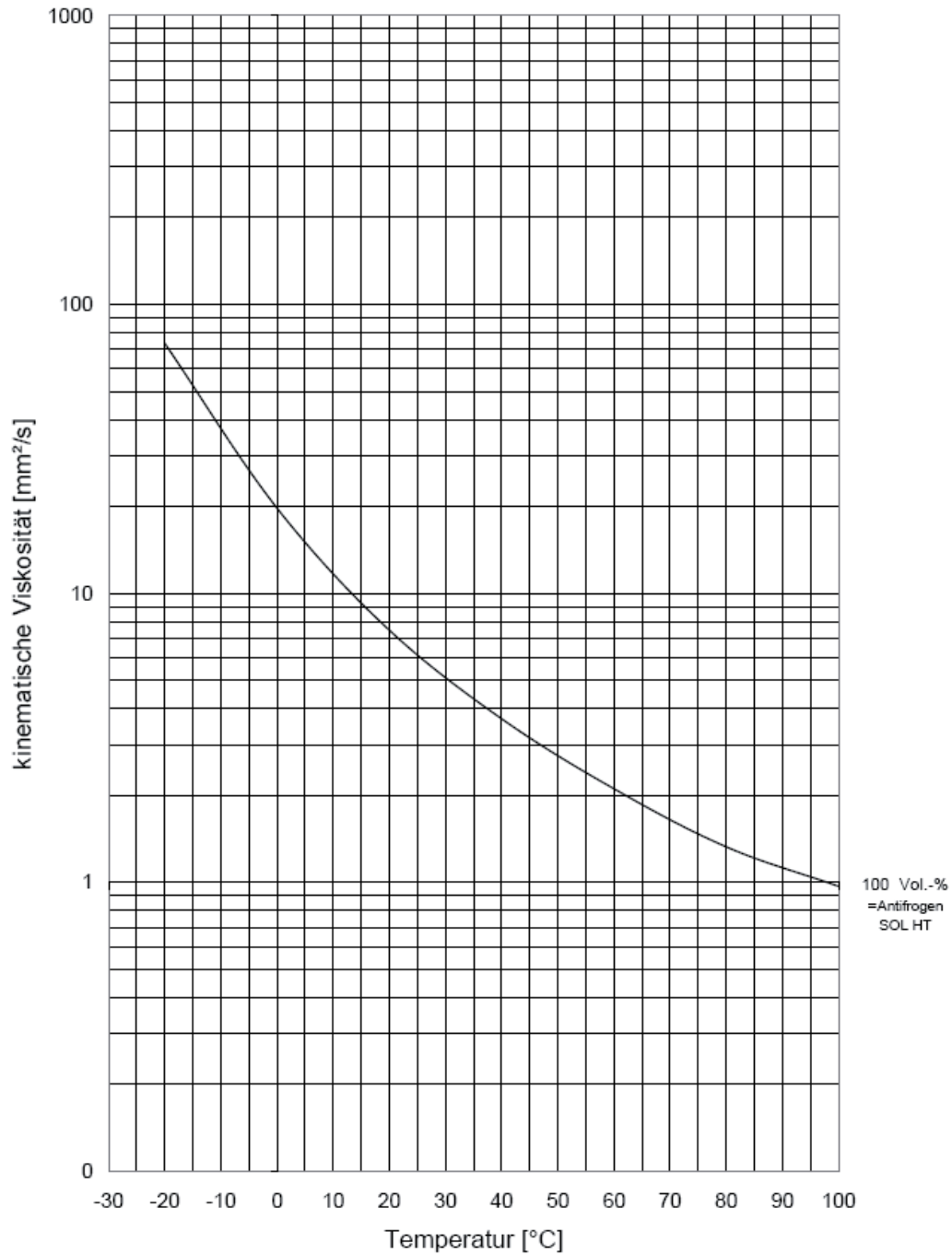
Telefon: +49 7042 9535-0

Telefax: +49 7042 9535-30

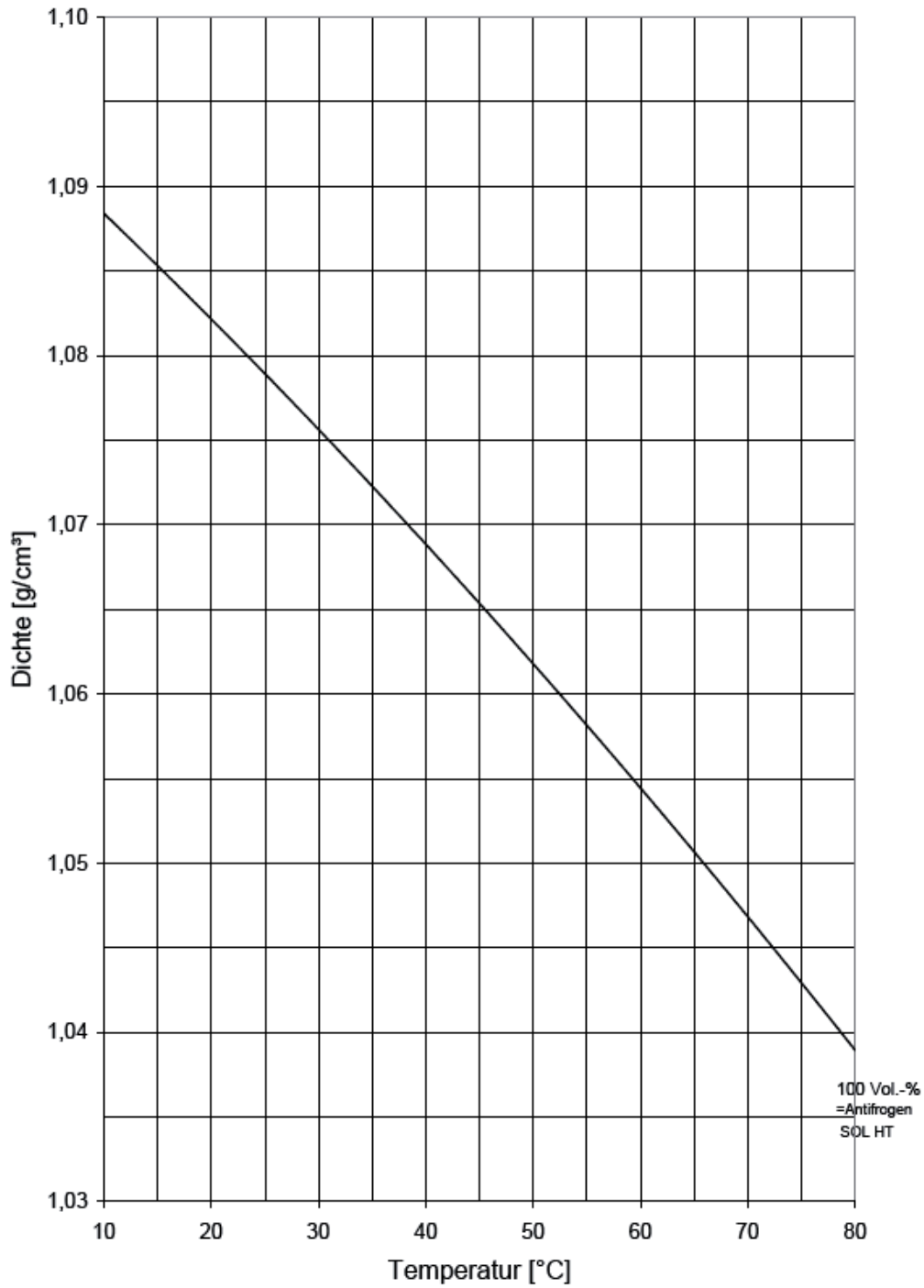
info@schickgruppe.com

www.schickgruppe.com

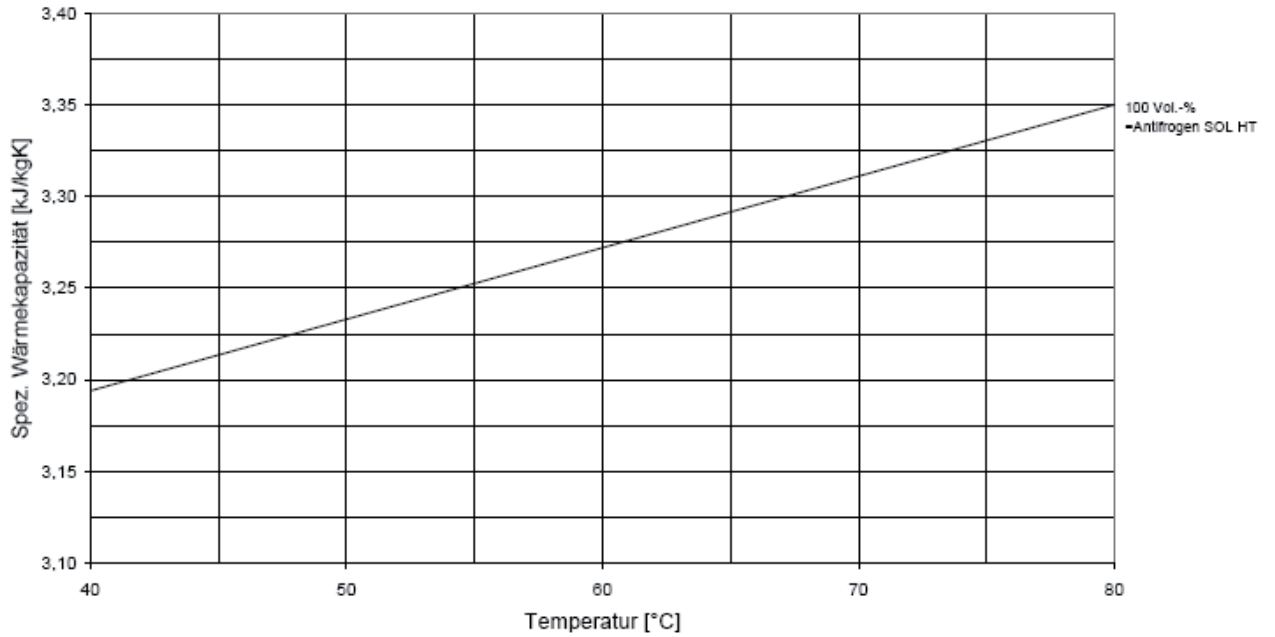
Kinematische Viskosität
von Antifrogen SOL HT



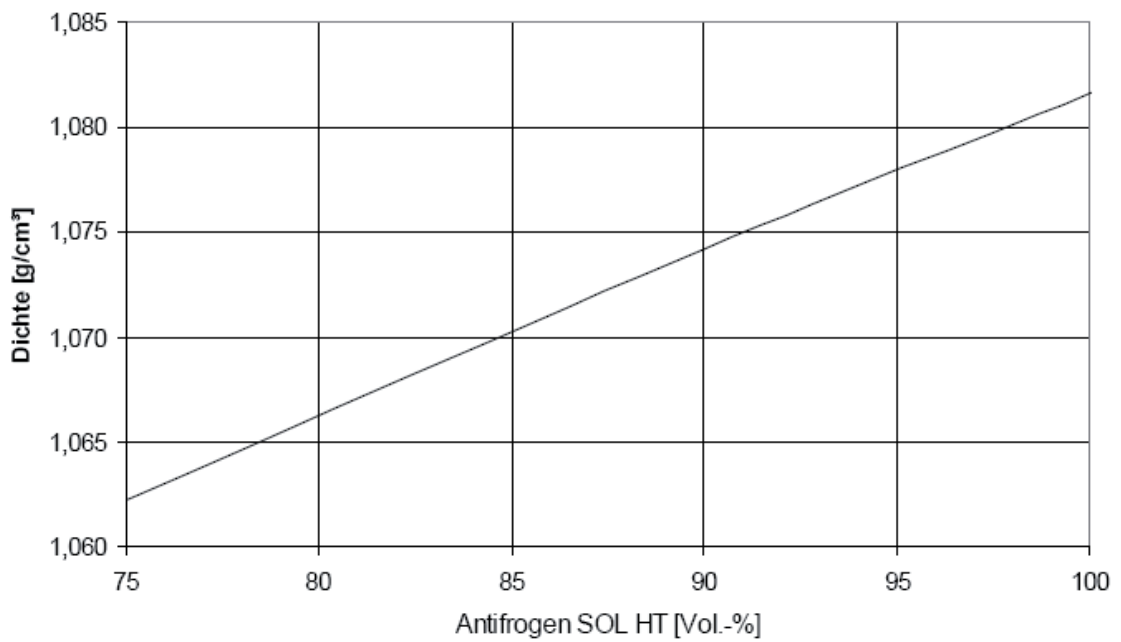
Dichte
von Antifrogen SOL HT



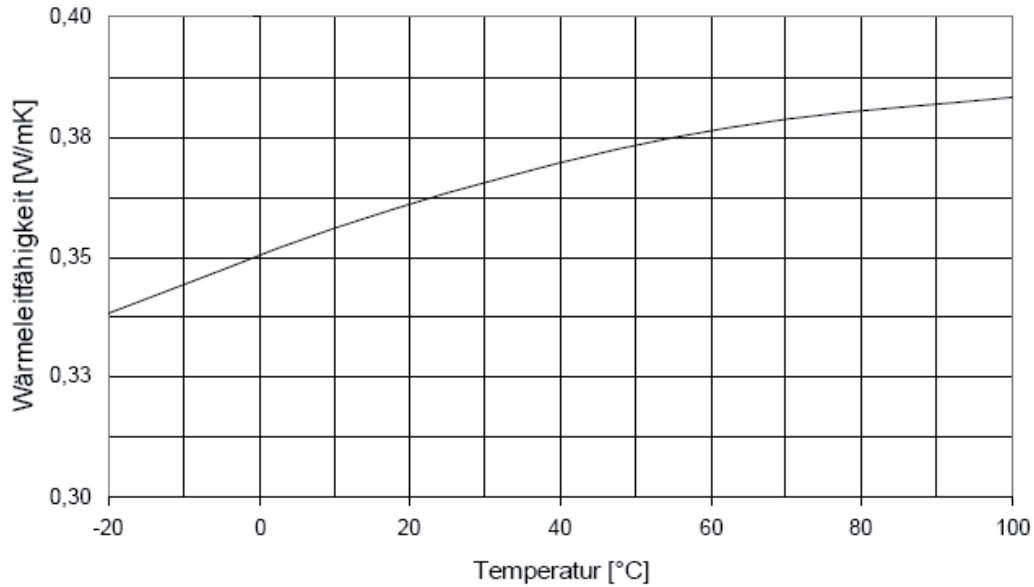
Spezifische Wärmekapazität
 of Antifrogen SOL HT



Dichte
 von Antifrogen SOL HT - Wassermischungen

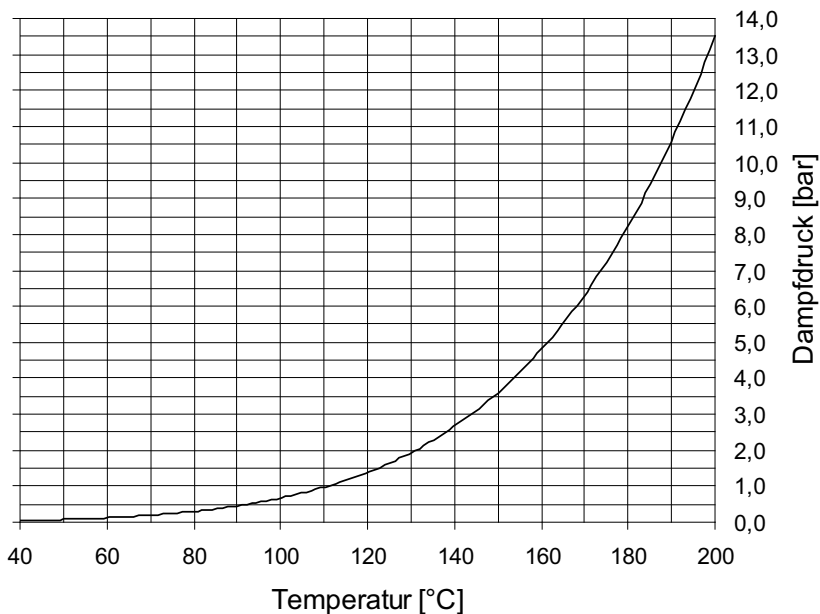


Wärmeleitfähigkeit
 von Antifrogen SOL HT

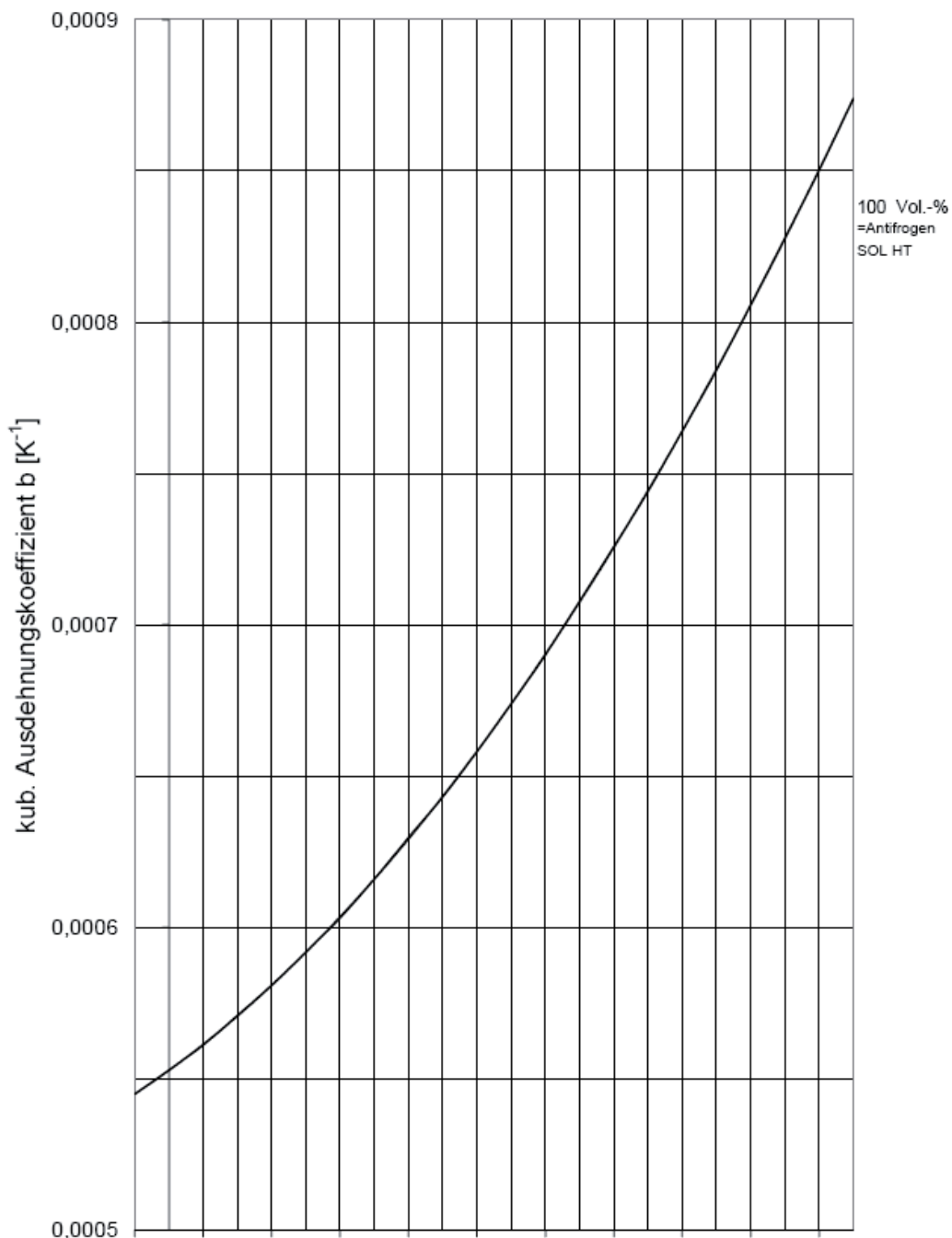


Anmerkung zur Wärmeleitfähigkeit: Die Wärmeleitfähigkeit wurde in zwei unabhängigen, externen Instituten ermittelt. Dabei wurde eine erhöhte Streuung der Werte speziell bei tieferen Temperaturen festgestellt. In der Graphik sind die gemittelten Werte abgebildet.

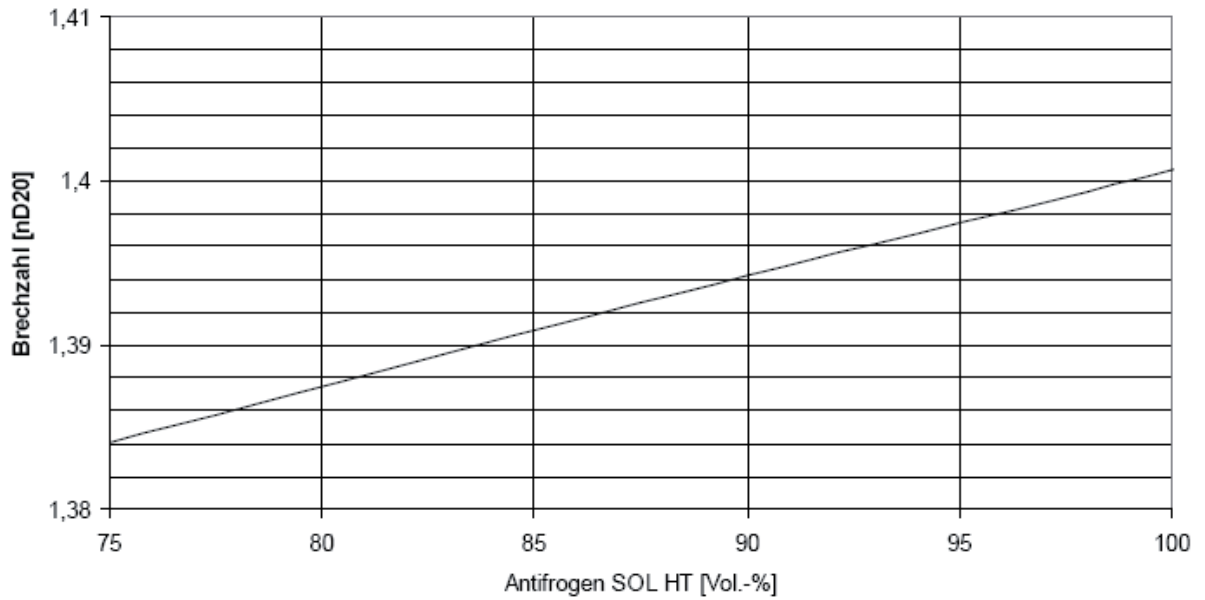
Dampfdruck
 von Antifrogen SOL HT



Kubischer Wärmeausdehnungskoeffizient
von Antifrogen SOL HT



Brechzahl
 von Antifrogen SOL HT



Frostsicherheit
 von Antifrogen SOL HT

