

# *Blue Sun*<sup>®</sup>

**Konzentrierte Gefrierschutz- und Kühlflüssigkeit.  
Auf Basis von Propylenglycol.  
Spezifisches Produkt für Solathermieanlagen.**

**Technische Dokumentation**

Aktualisiert im August 2016.

*Carpemar*



## **Eigenschaften**

**Blue Sun**<sup>®</sup> ist eine transparente blaue Flüssigkeit. Ihre Zusammensetzung basiert auf Propylenglykol, und ist ein ungiftiges Produkt.

Die organische oxidationshemmende Flüssigkeit mit Additiven für den Korrosionsschutz bewahrt den Wärmekreislauf in perfekten Konditionen und ermöglicht dadurch längere Betriebszeiten als herkömmliche Produkte. Gleichzeitig verbessert sich die Leistung, indem die Wärmeübertragung gesteigert wird. Blue Sun weist einen sehr hohen Widerstand gegen Abbau der Eigenschaften bei Überhitzungssituationen auf..

**Blue Sun**<sup>®</sup> erfüllt die Europäischen Qualitätsansprüche und -normen.

Die Flüssigkeit ist frei von Nitrit und Amin, nitrosaminbildende, potenziell krebserregende Substanzen. Ebenso wenig sind umweltschädliche Phosphate enthalten.

Es ist vollkommen mischbar mit Wasser in allen Mischungsverhältnissen, und die Mischungen entmischen sich nicht nach langer Standzeit. Die Leistungen werden auch für hartes Wasser beibehalten, es besteht keine Gefahr der Ausfällung.

Die Stabilität der Flüssigkeit ermöglicht Lagerzeiten von über zwei Jahren, ohne dass die Eigenschaften beeinträchtigt würden.

Die blaue Einfärbung erleichtert das Feststellen von Leckstellen im Kreislaufsystem.

### **Anerkennungen<sup>1</sup>:**

AA-52624A      Antifreeze, multi-engine type  
ASTM D 3306    Glycol base engine coolant for automobile and Light-duty Service.

Die amtliche Zulassung ASTM D 3306 beinhaltet folgende Versuche:

ASTM D 5931	Relative Dichte.
ASTM D 1177	Gefrierpunkt (50%ige Verdünnung).
ASTM D 1120	Siedepunkt des Reinproduktes und mit 50%iger Verdünnung.
ASTM D 1119	Aschegehalt.
ASTM D 1287	Bestimmung des pH-Wertes (bei 50%iger Verdünnung).
ASTM D 3634	Chloridgehalt.
ASTM D 1123	Reservealkalität.
ASTM D 1882	Wirkung der in Kühlmittellösungen verwendeten Chemikalien auf Autodecklack..
ASTM D 1881	Schaumbildungsneigung.
ASTM D 1384	Korrosionsprüfung im Glasbecher (33%ige Verdünnung).
ASTM D 4340	Korrosionsprüfung von Aluminiumlegierungen unter Einfluß von Wärme, 25%ige Verdünnung.

<sup>1</sup> Anerkennungen erfolgt im INTA (Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales – Nationalen Institut für Luftfahrttechnik, dem Verteidigungsministerium angehörig), mit Dokumentennummer: CL/RPT/7430/006/INTA/10.



### Technische Daten:

<b>Aussehen</b>	Blaue Transparent Flüssigkeit	Visuell
<b>Siedepunkt</b>	152°C	ASTM D 1120
<b>Gefrierpunkt</b>	-45 °C	ASTM D 1177
<b>Dichte (20°C)</b>	1,04 -1,06 g/ml	ASTM D 1122
<b>Viskosität (20 °C)</b>	49,5 mPas	ASTM D 445
<b>pH-Wert Konzentrat</b>	8,5-10,5	ASTM D 1287
<b>pH-Wert verdünnt zu 50% mit destilliertem Wasser</b>	8,0-9,5	ASTM D 1287
<b>Wasserinhalt</b>	Max. 5%	ASTM D 1123
<b>Wärmeausdehnungskoeffizient</b>	0,00062 1/K	
<b>Reservealkalität</b>	min. 5 ml HCl 0,1N	ASTM D 1121

### Vorteile:

- Wirkt vorbeugend gegen Frostschäden im Flüssigkeitskreislauf.
- Steigert den Siedepunkt, und reduziert somit die Probleme durch Überhitzung
- Wirkt vorbeugend gegen Korrosion (einschließlich die aufgrund von elektrostatischer Aufladung)
- Vermeidet Ablagerungen im Kühlkreislauf
- Es ist biologisch abbaubar
- Es ist ungiftig

### Gebrauch:

*Blue Sun*<sup>®</sup> ist ein Konzentrat, das zu seinem Gebrauch verdünnt werden sollte. Die Mindestkonzentration, die eine korrosionsschützende Wirkung garantiert beträgt 20% (volumenbezogen). Das höchste Mischungsverhältnis ist 70% (volumenbezogen). Die optimale Konzentrationsspanne für Solarthermieanlagen ist zwischen 25% und 50% (volumenbezogen).

Je nach der proportionellen Menge des verwendeten Konzentrats erzielt man die Schutztemperatur für den Gefrierschutz. Diese kann aus den Tabellen dieses Dokumentes entnommen werden.

Das Wasser zum Verdünnen des Produktes soll Trinkwasserqualität haben mit einem maximalen Chloridinhalt von 100 ppm, oder entmineralisiertes Wasser sein. Diese Anweisungen befreien nicht davon, die jeweilige Gesetzeslage und örtliche Vorschriften zu erfüllen. Als Referenz werden in der Fußnote die Anforderungen in den Spanischen Gebäudebauvorschriften (CTE) angegeben.<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Der Salzgehalt an löslichen Salzen des Primärkreislaufes darf 500 mg/l nicht überschreiten. Für den Fall, dass dieser Wert nicht verfügbar ist, wird als limitierende Größe die Leitfähigkeit verwendet, mit einem nicht zu überschreitenden Grenzwert von 650 µS/cm; Der Gehalt an Calciumsalzen soll/darf/o. dgl. 200 mg/l nicht überschreiten, angegeben als Calciumcarbonatgehalt;

### Korrosionsschutz:

Die Gemische von Propylenglykol und Wasser sind korrosiver als Wasser. Deswegen dürfen sie nicht ohne Antioxidierungszusätze verwendet werden, die die Unversehrtheit des Flüssigkeitskreislaufes diesbezüglich garantieren.

Im folgenden werden die Prüfergebnisse angezeigt, die gemäß der Norm ASTM D 1384 die Korrosion verschiedener Metalle untersuchen. Zum besseren Vergleich werden auch die Versuchswerte von der Mischung ohne Additive, bzw. von reinem Wasser angegeben. Die angegebenen Ergebnisse stammen von der Untersuchung, die vom INTA durchgeführt wurde.

Material	<i>Blue Sun</i> <sup>®</sup> (33% v/v)	Propylenglycol ohne Additive (33% v/v)	Wasser	ASTM D 3306 Max. Limit
<b>Kupfer</b>	0,50	4	2	10
<b>Schweißnaht</b>	0,14	1095	99	30
<b>Messing</b>	-0,51	5	5	10
<b>Stahl</b>	-0,96	214	212	10
<b>Gusseisen</b>	-3,71	345	450	10
<b>Aluminium</b>	2,02	15	110	30

Die Ergebnisse sind in mg angegeben, bei Versuchen an Metallcoupons. Ein negatives Ergebniss bedeutet einen Nettogewinn, aufgrund der Bildung einer stabilen Schutzschicht über der Metalloberfläche.

In der folgenden Tabelle werden die Ergebnisse der Prüfung gemäß ASTM D 4340 angezeigt:

Material	Probeflüssigkeit	Ergebnis	Erlaubtes Maximum
<b>Aluminium</b>	<i>Blue Sun</i> <sup>®</sup> (25% Vol)	0,5 mg/(cm <sup>2</sup> Woche)	1,0 mg/(cm <sup>2</sup> Woche)

Versuchsbeschreibung:

*ASTM D 1384:*

Die Metallproben der ersten Tabelle werden für zwei Wochen (336 Stunden) einer Gefrierschutzlösung von 33% mit korrosivem Wasser und Zwangsbelüftung bei einer Temperatur von 88°C ausgesetzt.

*ASTM D4340:*

Die Aluminiumprobe wird für eine Woche (168 Stunden) einer Gefrierschutzlösung von 25% mit korrosivem Wasser unter 1,93 bar Druck und einer Temperatur von 135°C ausgesetzt.

### Verträglichkeit mit anderen Materialien:

*Blue Sun*<sup>®</sup> ist für die üblicherweise in Wärmekreisläufen verwendeten Materialien verträglich. Die folgende Tabelle beinhaltet Kunststoffe, Dichtungsmaterialien, Elastomere, die mit den Produktmischungen mit Wasser in den üblichen Proportionen verträglich sind. Die Daten stammen sowohl aus fachspezifischer Literatur als auch aus eigenen Versuchen.

Name	Abkürzung
Butylkautschuk / Isobuten-Isopren-Kautschuk	IIR
Chloropropen-Kautschuk	CR
Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk	EPDM
Fluorkautschuk	FPM
Naturkautschuk (Polyisopropen) bis 80°C	NR
Nitrilkautschuk)	NBR
Polyoxymethylen	POM
Polyamid bis 115°C	PA
Polybutylen (Polybuten-1)	PB
Polyethylen hoher/geringer Dichte	PE-LD/PE-HD
Vernetzte Polyethylen-Makromoleküle	VPE
Polypropylen	PP
Polytetrafluorethylen	PTFE
Polyvinylchlorid (hart)	PVC h
Silikon	Si
Styrol-Butadien-Kautschuk bis 100°C	SBR
Ungesättigter Polyester (temperaturbeständig)	UP

Phenolharze, plastifizierter PVC und Polyurethane sind **nicht** verträglich mit Wasser-Lösungen von *Blue Sun*<sup>®</sup>.

Zink ist nicht kompatibel mit Glycol-Wasser-Mischungen. Deswegen ist der Kontakt mit Zink zu vermeiden, da dieser sonst vom Propylenglycol angegriffen und aufgelöst werden kann.

### **Befüllen von Anlagen:**

Vor dem Füllen des Kreislaufs, sollte dieser mit Wasser gespült werden, um mögliche Montagereste zu beseitigen und um die Metalloberflächen von abgelagerten Teilchen zu säubern, die Verstopfungen im Kreislauf verursachen können, da diese Ablagerungen später erfolgen. Besondere Aufmerksamkeit gilt beim Spülen, wenn die Flußmittel der Schweissnaht Chlor enthält.

Nach dem Drucktest, der dazu genutzt werden kann, das Kreislaufvolumen zu bestimmen, ist der Kreislauf vollkommen zu entleeren um ihn anschliessend sofort mit *Blue Sun*<sup>®</sup> zu füllen. Danach muss der Kreislauf entlüftet werden. Es empfiehlt sich die Installation von direkt durchströmten Systemen, da sonst der Eintrag von atmosphärischem Sauerstoff die Verkürzung der Lebensdauer hervorruft.

Es gilt zu vermeiden, dass die Anlage für längere Zeiten still steht, und der Frostschutz im Kreislauf nicht zirkuliert, und thermisch nicht beansprucht wird, da die Produktstabilität beeinträchtigt, und die Lebensdauer somit beträchtlich verkürzt werden kann.

Bereits im Kreislauf bestehende Korrosion kann die Lebensdauer des Produktes deutlich verkürzen. Sollte eine Korrosion im System festgestellt werden, sollte diese beseitigt werden, bevor der Kreislauf mit dem Mittel befüllt wird.

Zur Vorbereitung der Mischung in den geeigneten Mengen, gemäß der gewünschten Schutztemperatur, gibt man das Wasser und das Gefrierschutzmittel in ein ausreichend großes Gefäß, und man mischt die Flüssigkeiten bis eine homogene Lösung entsteht. Diese Lösung bildet sich sehr leicht.

Das Wasser, das zum Verdünnen des Produktes verwendet wird soll Trinkwasserqualität haben und einen maximalen Chloridgehalt von 100 ppm haben, oder alternativ entmineralisiert sein. Diese Anweisungen nehmen den Benutzer nicht davon aus, die jeweiligen geltenden örtlichen Bestimmungen einzuhalten.

Geringe und bereits bestehende Korrosionsschäden werden nach dem Befüllen feststellbar, da aufgrund der geringeren Oberflächenspannung im Vergleich mit Wasser die Leitungsoberfläche stärker benetzt und somit gespült wird.

### **Maximale Gebrauchstemperaturen:**

Für Installationen, deren Stagnationstemperatur 180°C überschreiten, wird empfohlen, Ausgleichsbehälter vorzusehen, um die gesamte Flüssigkeit aufzunehmen und die Kollektoren im Falle einer Stagnation zu leeren.

Temperaturen über 180°C rufen ein frühzeitige Alterung des Produktes hervor. Temperaturen über 200°C führen zu einem Abbau des Propylenglykol, wodurch Fehlfunktionen der Anlage verursacht werden können.

## **Vorsichtsmaßnahme:**

Da es sich um ein nicht entzündliches, nicht korrosives Produkt handelt, bedarf es keiner speziellen Vorsichtsmaßnahme beim Gebrauch des Produktes.

Augenkontakt vermeiden. Sollte es dazu kommen, das Auge mit reichlich Wasser waschen. Sowohl das Produkt selbst, wie auch Mischungen mit Wasser:

- Nicht schlucken.
- Kindersicher aufbewahren..

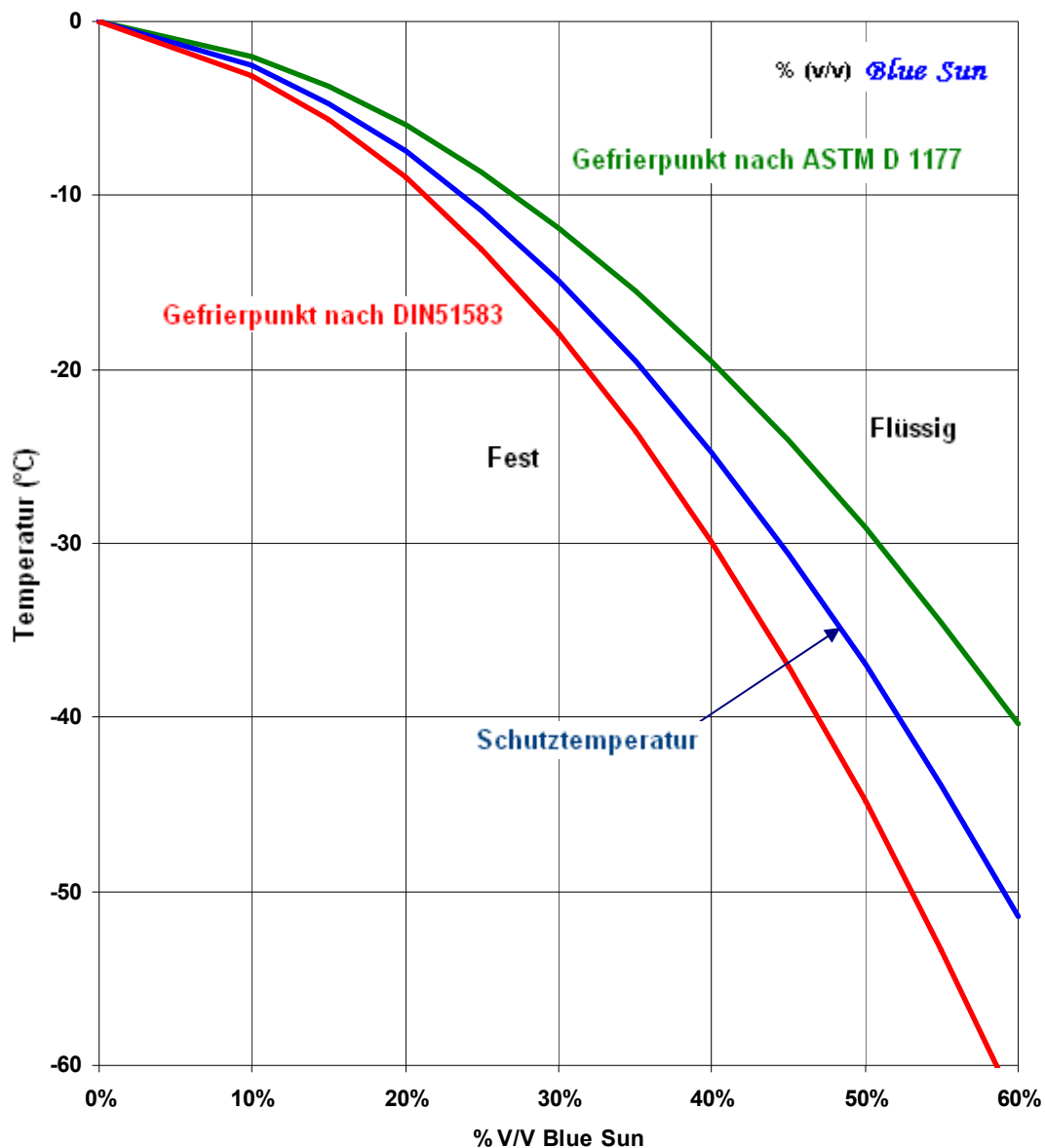
## **Lieferform:**

Das Produkt ist üblicherweise in Plastikkanistern mit einem Volumen von 5, 10, 20 Litern erhältlich, bzw. in 210 Liter-Tanks und 1000 Liter IBC-Behälter.

Andere Lieferformen auf Anfrage.

*Carpemar*

### Temperaturen vs. % Vol. Blue Sun

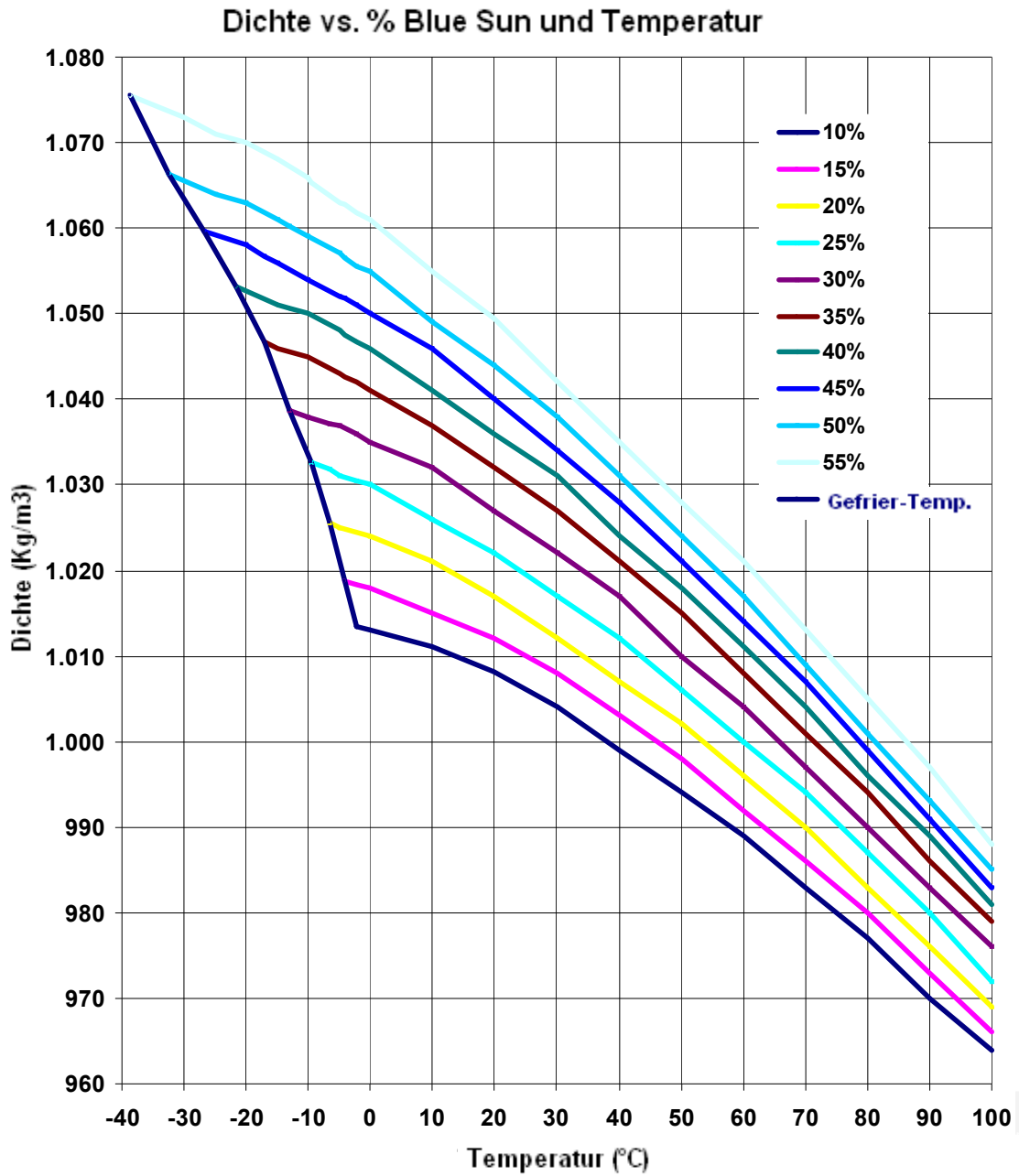


Gemäss der Norm ASTM D 1177, ist der Gefrierpunkt, diejenige Temperatur, bei der das erste Eiskristall auftritt.

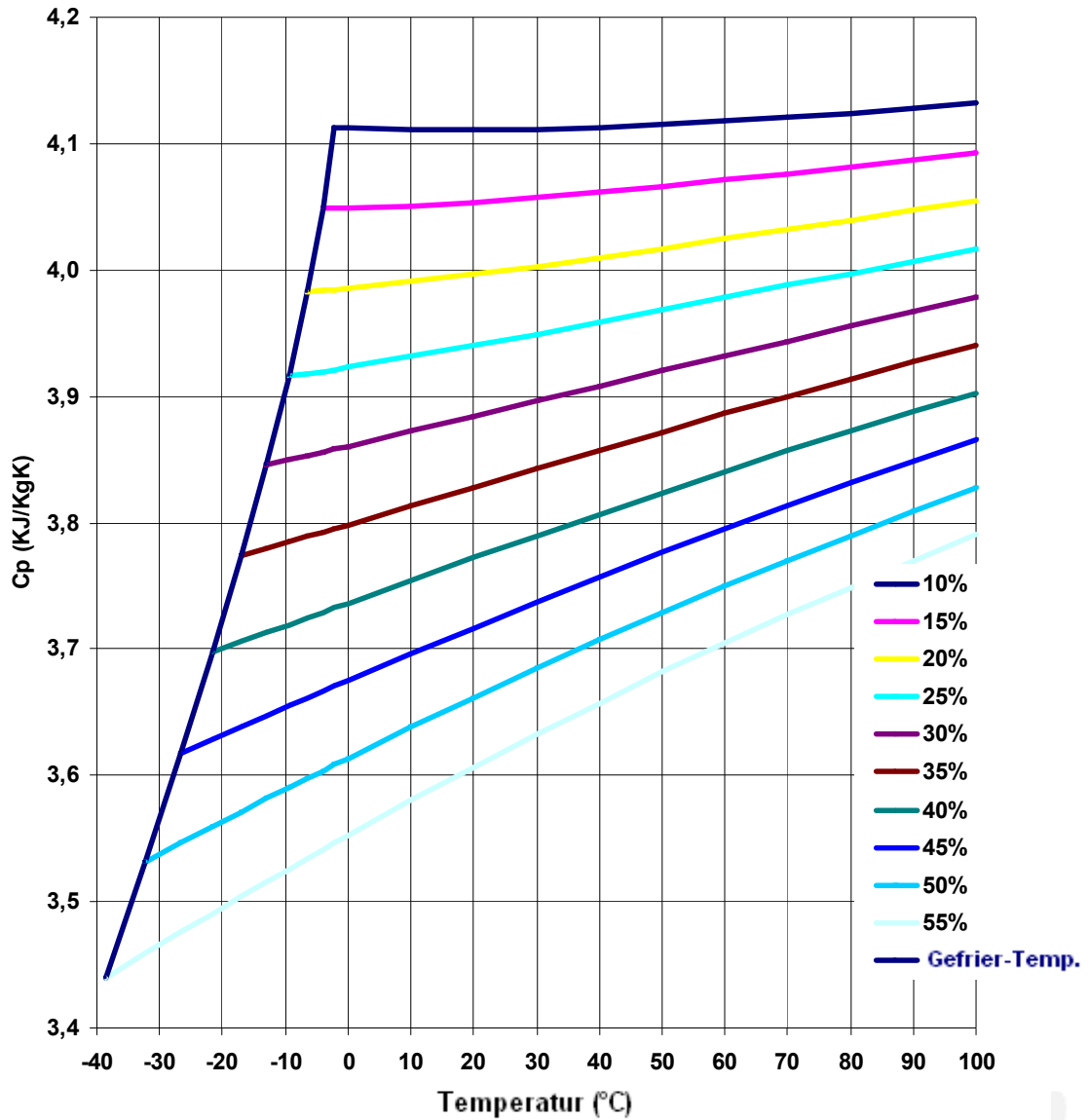
Die DIN 51583 gibt den Gefrierpunkt an als der Punkt, ab dem das Produkt aufhört zu fließen und das Volumen zunimmt, womit ein Risiko für die Unversehrtheit der Anlage eintritt.

Zwischen beiden Punkten existiert eine Mischung von Eiskristallen und ungefrorener Flüssigkeit, die ohne Volumenzunahme fließt, und durch die keine Schäden an der Anlage entstehen..

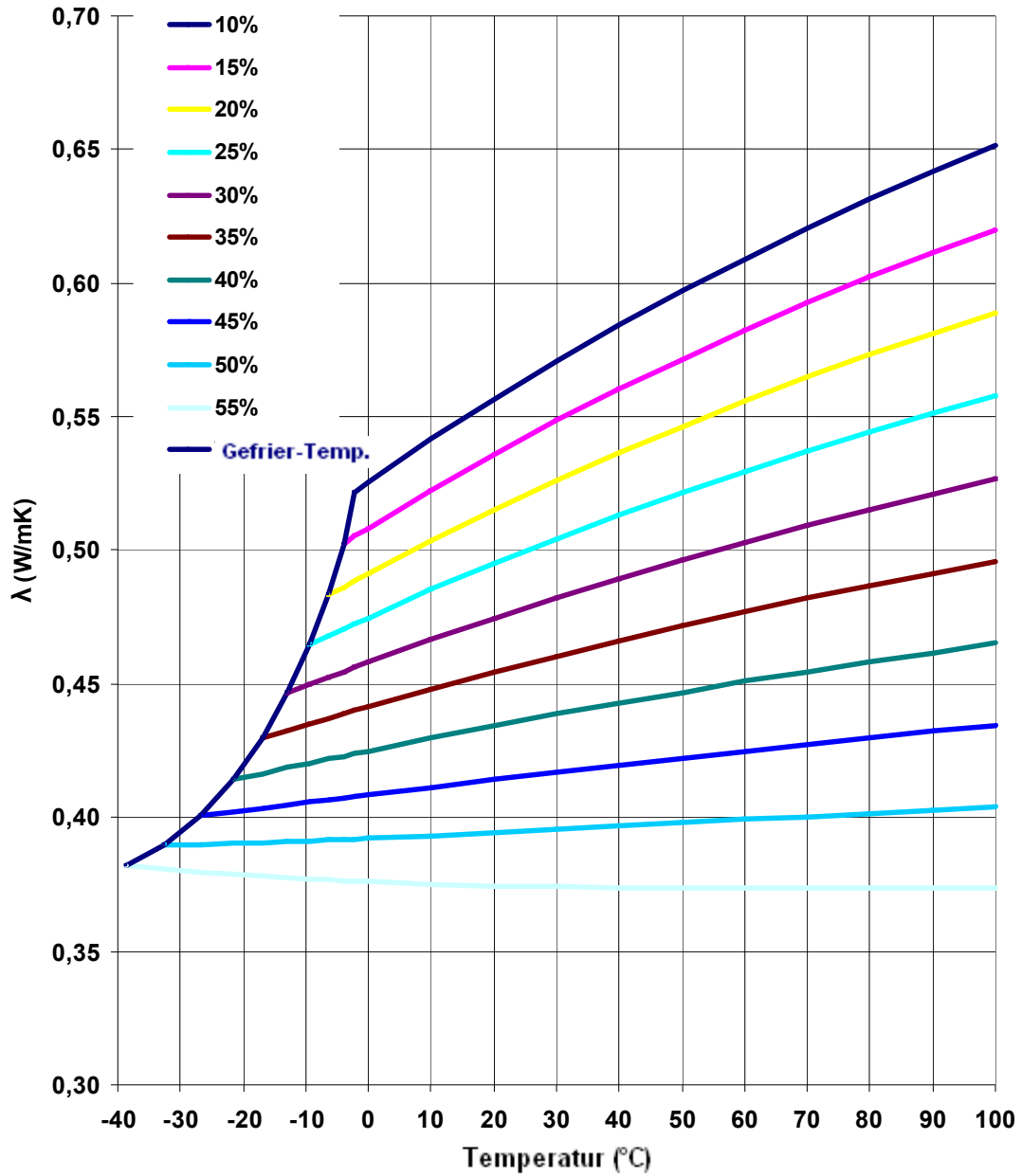




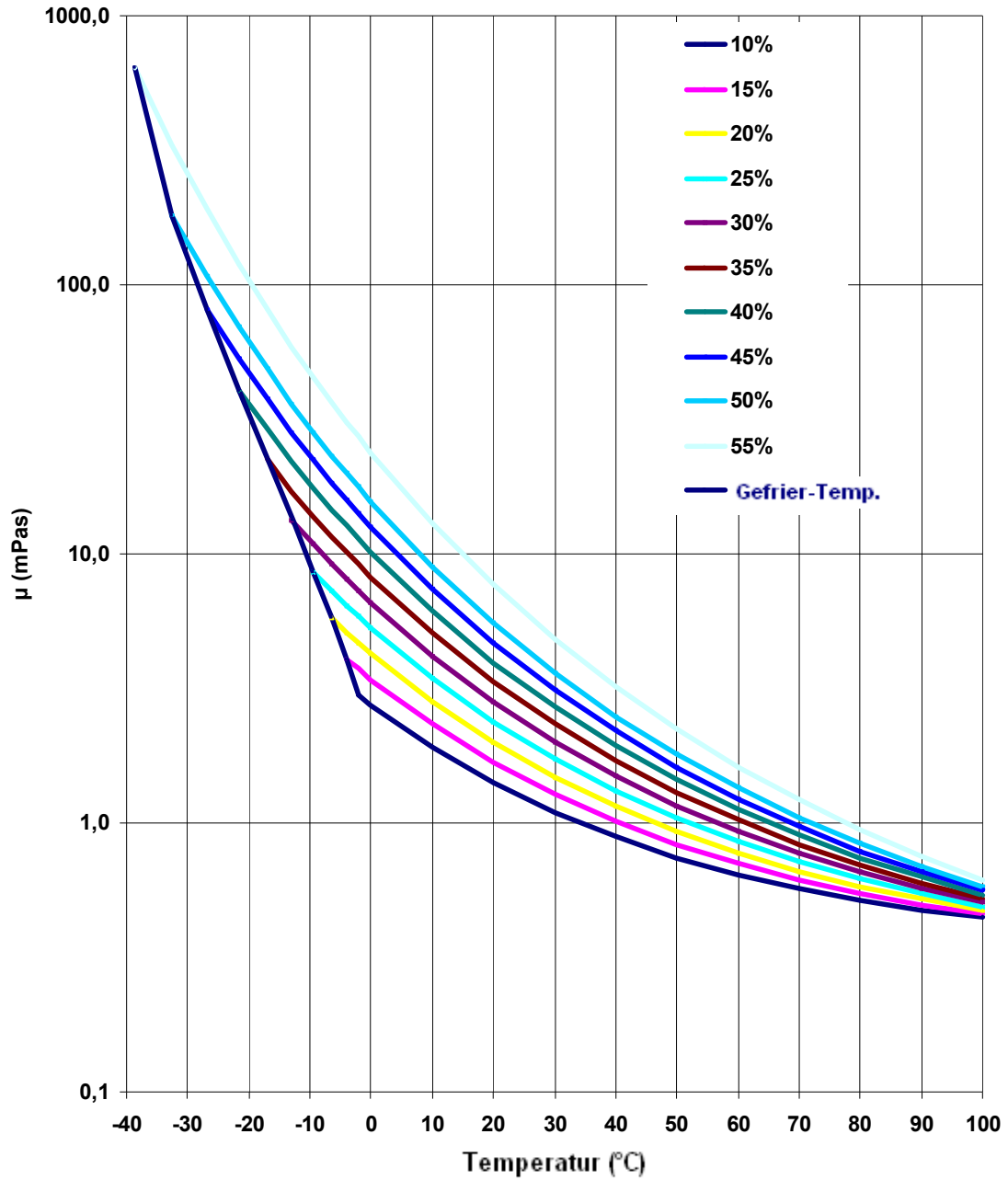
### Wärmekapazität vs. % Blue Sun und Temperatur



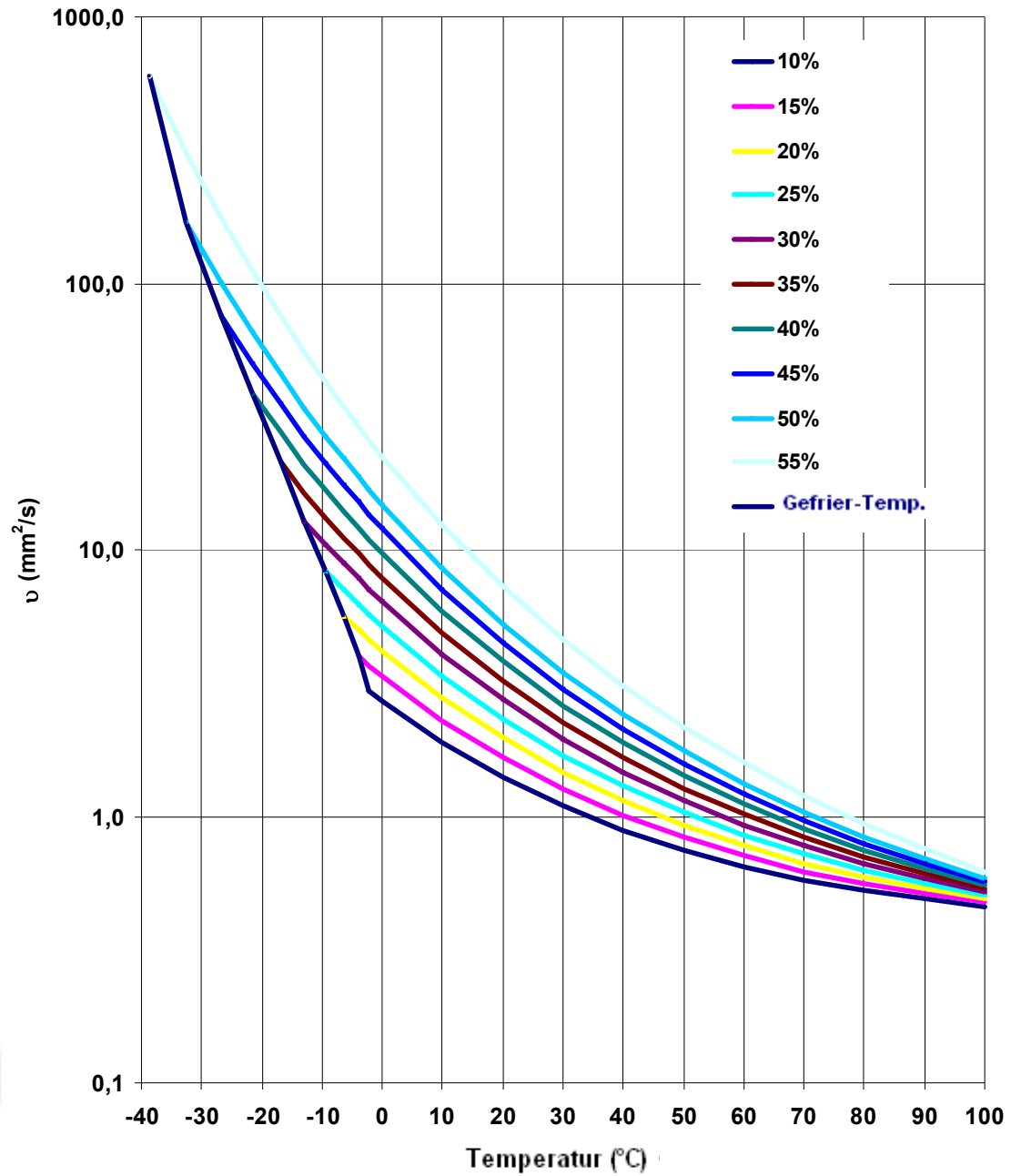
### Thermische Leitfähigkeit vs. % Blue Sun und Temperatur



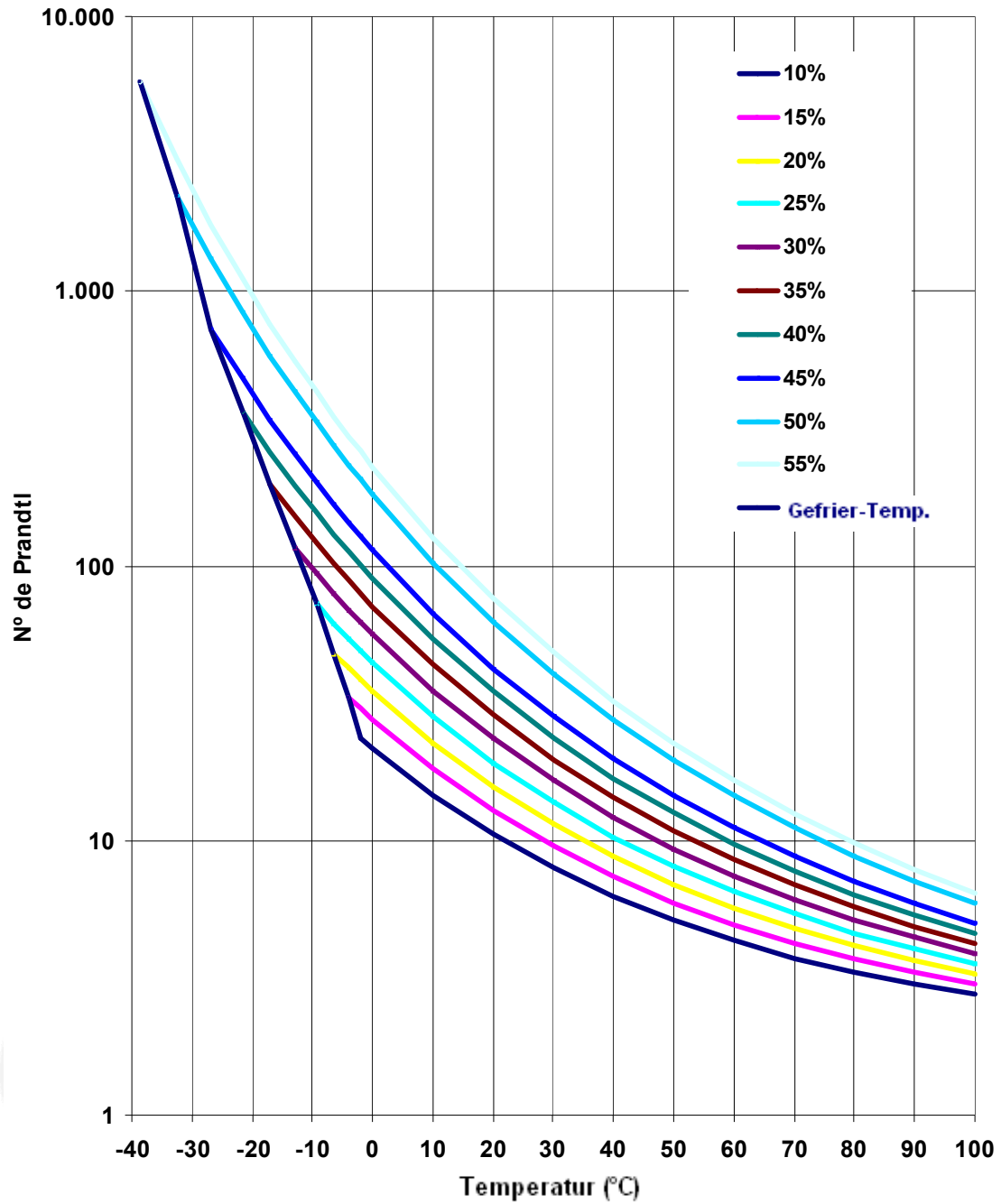
### Dynamische Viskosität vs. % Blue Sun und Temperatur



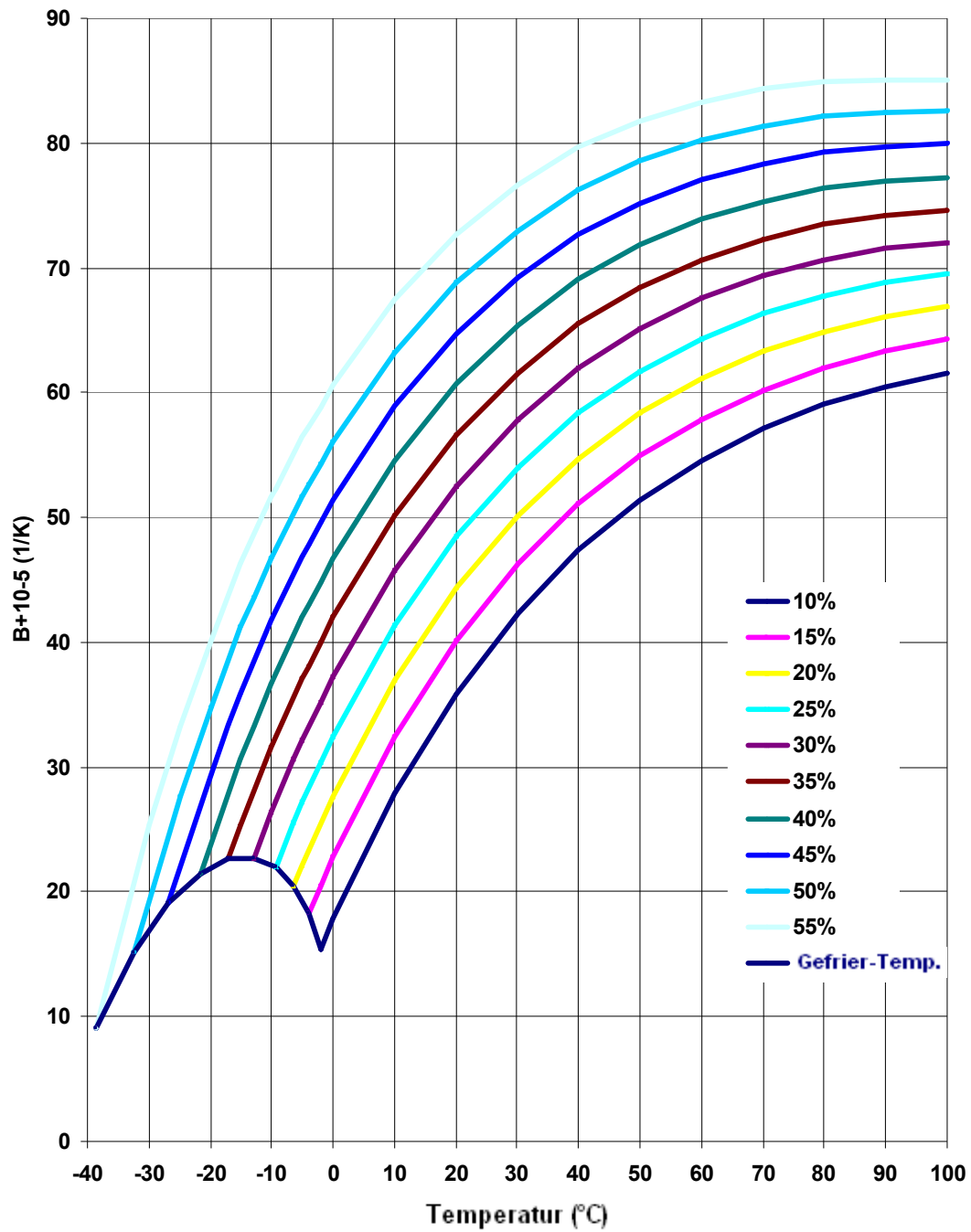
### Kinematische Viskosität vs. % Blue Sun und Temperatur



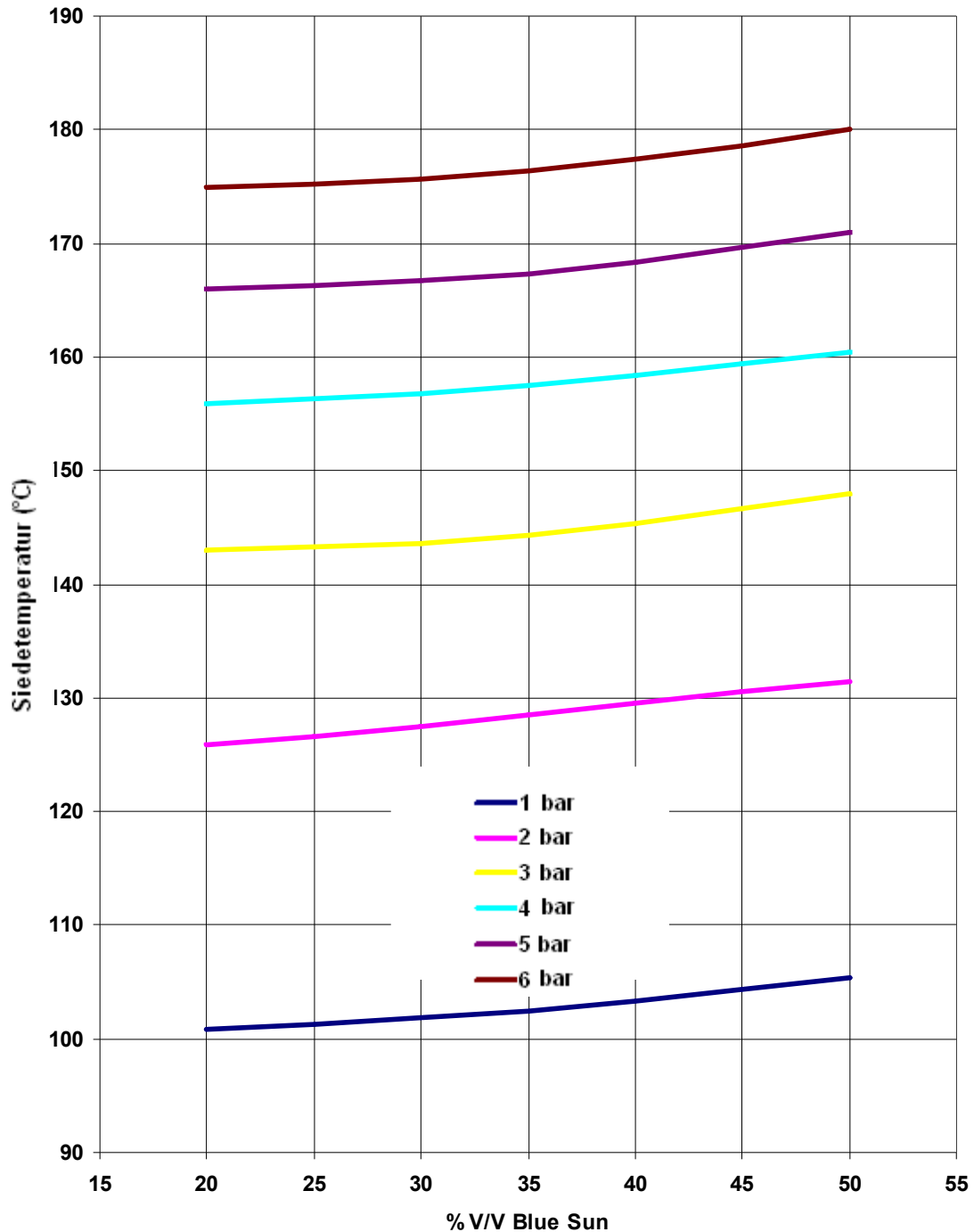
### Prandtl-Zahl vs. % Blue Sun und Temperatur



### Wärmeausdehnungskoeffizient vs. % Blue Sun und Temperatur



### Siedetemperatur vs. % Blue Sun und Druck



Die in diesem Dokument dargestellten Daten basieren auf unserem derzeitigen Wissensstand und Erfahrung. Sie sollen Information zum korrekten Produktgebrauch liefern. Nicht notwendigerweise sind sie Teil der Technischen Spezifikationen.