

# *Solar Coolant*

**Gefrierschutz- und Kühlflüssigkeit, Konzentrat.**

**Technische Dokumentation**

Aktualisiert Juni 2017

# *Carpemar*

## Eigenschaften

**Solar Coolant** ist eine transparente gelbe Flüssigkeit. Da sie auf Propylenglykol basiert, ist sie ein ungiftiges Produkt.

Es ist ein Konzentrat, mit einem Anteil von 90% Propylenglykol.

Die speziell ausgewählte organisch-anorganische Hybrid-Formulierung schützt wirkungsvoll alle Elemente des Wärmekreislaufs.

### **Solar Coolant** erfüllt alle Europäischen Spezifizierungen und Qualitätsnormen

Die Flüssigkeit enthält **weder** Nitrite noch Amine, beides nitrosaminbildende, potenziell krebserregende Substanzen. Außerdem ist es frei von Nitraten, Silikaten und Boraten.

**Solar Coolant** ist in allen Verhältnissen mit Wasser mischbar, und die Mischungen trennen sich nicht mit der Zeit, d.h. sie setzen sich nicht ab.

**Solar Coolant** inkl. alle Verdünnungen mit Wasser ist stabil und besitzt eine Lebensdauer von mehr als 2 Jahren in luftdichten Behältern.

Die gelb leuchtende Farbe erleichtert das Erkennen eines Lecks im Kreislauf.

## Vorteile:

- Beugt den Frostschäden im Kreislauf vor.
- Erhöht den Siedepunkt und reduziert die Probleme durch Überhitzung
- Beugt der Korrosion vor (einschließlich die aufgrund von elektrostatischer Aufladung), auch für sehr anfällige Metalle.
- Vermeidet Ablagerungen im Wärmekreislauf
- Es ist biologisch abbaubar
- Auf Basis von Propylenglykol, ungiftig

### Technische Daten:

Aussehen	Gelbe transparente Flüssigkeit	Visuell
Siedepunkt im Kreislauf <sup>1</sup>	Ca. 150°C	ASTM D 1120
Gefrierpunkt	< -50°C	ASTM D 1177
Dichte bei 20°C	1,04 – 1,05 g/ml	ASTM D 1122
Viskosität bei 20°C	23 mPas	ASTM D 445
pH-Wert Konzentrat	9 – 10,5	ASTM D 1287
pH-Wert 50% mit destilliertem Wasser verdünnt	7 – 10	ASTM D 1287
Wärmeausdehnkoeffizient	0,00059 1/K	
Reservealkalität	Mind. 5 ml HCl 0,1N	ASTM D 1121

### Korrosionsschutz:

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

<b>Vergleichstabelle zum Korrosionsverhalten von verschiedenen Materialien und Produkten (mg/Metallcoupon)</b>				
Material	<i>Solar Coolant</i> (33% v/v)	Propylenglykol ohne Additive (33% v/v)	Wasser	ASTM-3306 Grenzwert
<b>Kupfer</b>	3	4	2	10
<b>Weichlot</b>	1	1095	99	30
<b>Messing</b>	4	5	5	10
<b>Stahl</b>	1	214	212	10
<b>Gusseisen</b>	3	345	450	10
<b>Aluminum</b>	-2	15	110	30

Die Ergebnisse sind in mg pro Metallcoupon angegeben. Ein negatives Ergebnis bedeutet einen Nettogewinn, aufgrund der Bildung einer stabilen Schutzschicht über der Metalloberfläche.

<sup>1</sup>Berechnet für einen Druck im Primärkreislauf von 2 bar.

### **Versuchsbeschreibung ASTM D 1384:**

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

### **Gebrauchsanweisung:**

**Solar Coolant** ist ein Konzentriertes Produkt, das vor dem Gebrauch zu verdünnen ist. Die Mindestkonzentration, die die korrosionsschützenden Eigenschaften garantiert beträgt 20-25% (Vol). Die Maximalkonzentration beträgt 60 % (Vol). Der Bereich der optimalen Mischungen der Solarthermie-Systeme beträgt 30 bis 50%.

Je nach Mischungsverhältnis erhält man die Schutztemperatur für tiefe Temperaturen. Diese können den Grafiken entnommen werden, die in diesem Dokument enthalten sind.

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.

### **Befüllen der Anlage:**

Vor dem Füllen des Kreislaufs, sollte dieser mit Wasser gespült werden, um mögliche Montagereste zu beseitigen und um die Metalloberflächen von abgelegten Teilchen zu säubern, die später Verstopfungen im Kreislauf verursachen können. 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 **Solar Coolant** zu füllen. Danach muss der Kreislauf entlüftet werden. Es empfiehlt sich, die Installation von geschlossenen Systemen, da sonst der Eintrag von atmosphärischem Sauerstoff die Verkürzung der Lebensdauer verursacht.

Es gilt zu vermeiden, dass die Anlage für längere Zeit stillsteht, wodurch der Frostschutz im Kreislauf nicht zirkuliert, und thermisch nicht beansprucht wird, was die Produktstabilität beeinträchtigt, und die Lebensdauer somit beträchtlich verkürzt werden kann.

Bereits bestehende Korrosion kann die Lebensdauer des Produktes erheblich verkürzen. Wenn Korrosion festgestellt werden sollte, müssen Maßnahmen zur Abhilfe ergriffen werden, bevor das System befüllt wird.

Zum Vorbereiten der Mischung in den angemessenen Verhältnissen, gemäß der gewünschten Temperatur, wird in ein genügend großen Behälter Wasser und der

Gefrierschutz gegeben, und die Mischung verrührt bis eine homogene Lösung entsteht. Diese ist leicht zu erreichen.

Geringe und bereits bestehende Korrosionsschäden werden nach dem Befüllen mit **Solar Coolant** feststellbar, aufgrund der geringeren Oberflächenspannung im Vergleich mit Wasser.

### **Verträglichkeit mit anderen Materialien:**

**Solar Coolant** ist mit den 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.

<b>Name</b>	<b>Kurzbezeichnung</b>
Butylkautschuk / Isobuten-Isopren-Kautschuk	IIR
Chloropropen-Kautschuk	CR
Ethylen-Propyl-Dien	EPDM
Fluorkautschuk	FPM
Naturkautschuk (Polyisopropen) bis 80°C	NR
Naturkautschuk	NBR
Polyoxymethylen	POM
Polyamid bis 115°C	PA
Polybutylen	PB
Polyethylen LD/HD	PE-LD/PE-HD
Vernetzte Polyethylen-Makromoleküle	VPE
Polypropylenglykol	PP
Polytetrafluorethylen	PTFE
Polyvinylchlorid (hart)	PVC h
Silikon	Si
Styrol-Butadien-Kautschuk	SBR
Ungesättigter Polyester (temperaturbeständig)	UP

Phenolharze, plastifizierter PVC und Polyurethane sind **nicht** verträglich mit den Mischungen von **Solar Coolant**.

Zink ist nicht mit Propylenglykol bzw. Glykol-Wasser-Mischungen verträglich. Deswegen ist der Kontakt mit Zink oder verzinkten Behältern zu vermeiden.

### **Maximale Gebrauchstemperaturen:**

Für Installationen, deren Stagnationstemperatur 175°C überschreiten, wird empfohlen, Ausgleichsbehälter vorzusehen, um die gesamte Flüssigkeit aufzunehmen und die Kollektoren im Falle einer Stagnation zu leeren.

Temperaturen über 175°C rufen eine frühzeitige Alterung des Produktes hervor, was durch dessen Verdunkelung erkannt werden kann, und durch eine Verringerung sowohl des pH-Wertes als auch der Reservealkalität. Temperaturen über 200°C führen zu einem Abbau des Propylenglykols, wodurch Fehlfunktionen der Anlage verursacht werden können.

### **Vorsichtsmaßnahmen:**

Es handelt sich um ein nicht entzündliches, nicht korrosives Produkt, und bedarf keiner speziellen Vorsichtsmaßnahmen bei seinem Gebrauch. In jedem Fall sind gute handwerkliche und industrielle Praktiken zu empfehlen.

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.

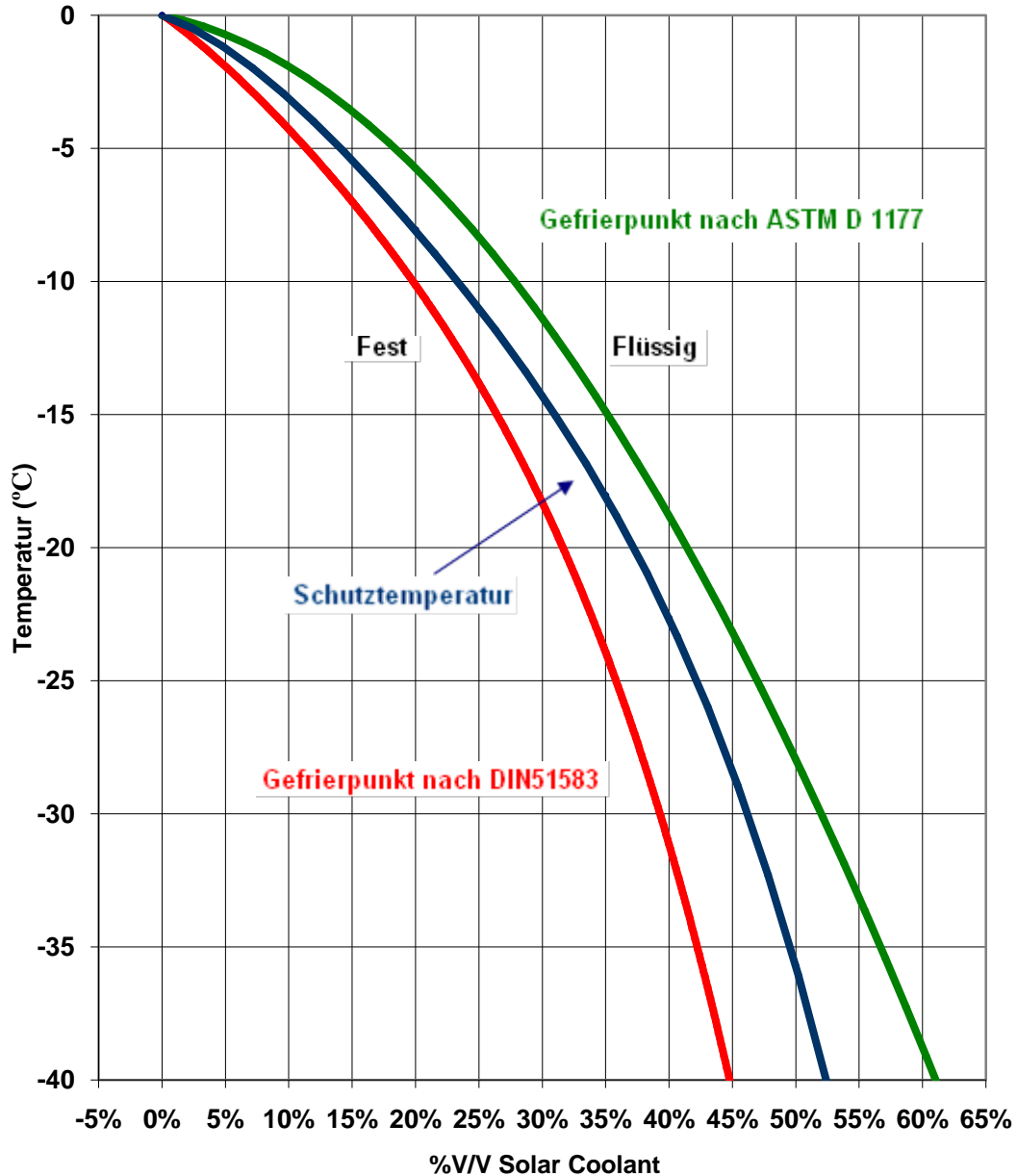
An einem frischen und belüfteten Ort aufbewahren, starke Erwärmungen vermeiden.

### **Lieferformen**

Das Produkt ist in den üblichen 5, 10 und 25-Liter-Behältern erhältlich, wie auch in 210 Liter-Fässern, und in einem IBC mit 1000 Liter.

Andere Lieferform auf Anfrage.

## Frostschutz

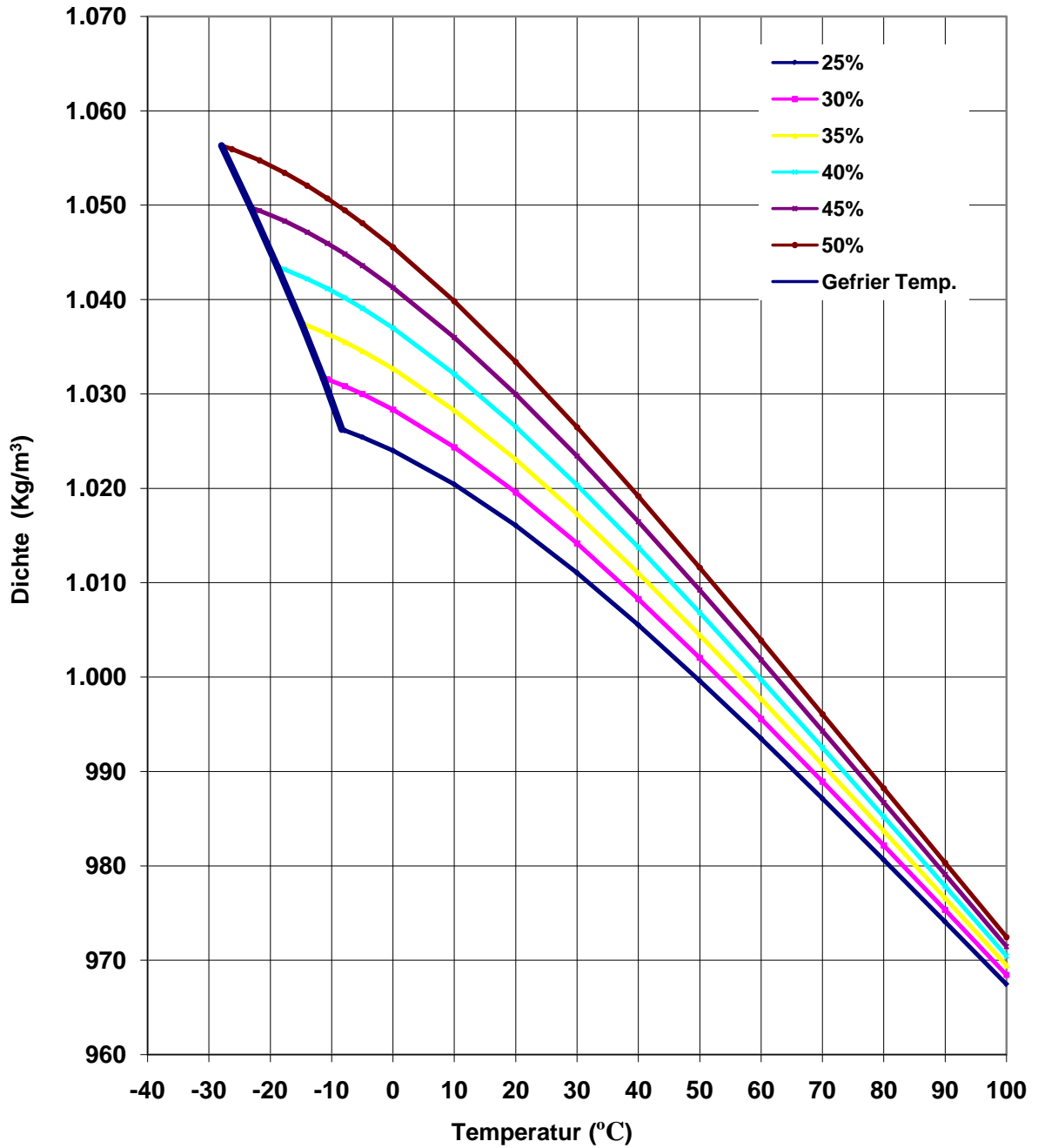


Gemäß der Norm ASTM D 1177, ist der Gefrierpunkt, diejenige Temperatur, bei der das erste Eiskristall auftritt.

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.

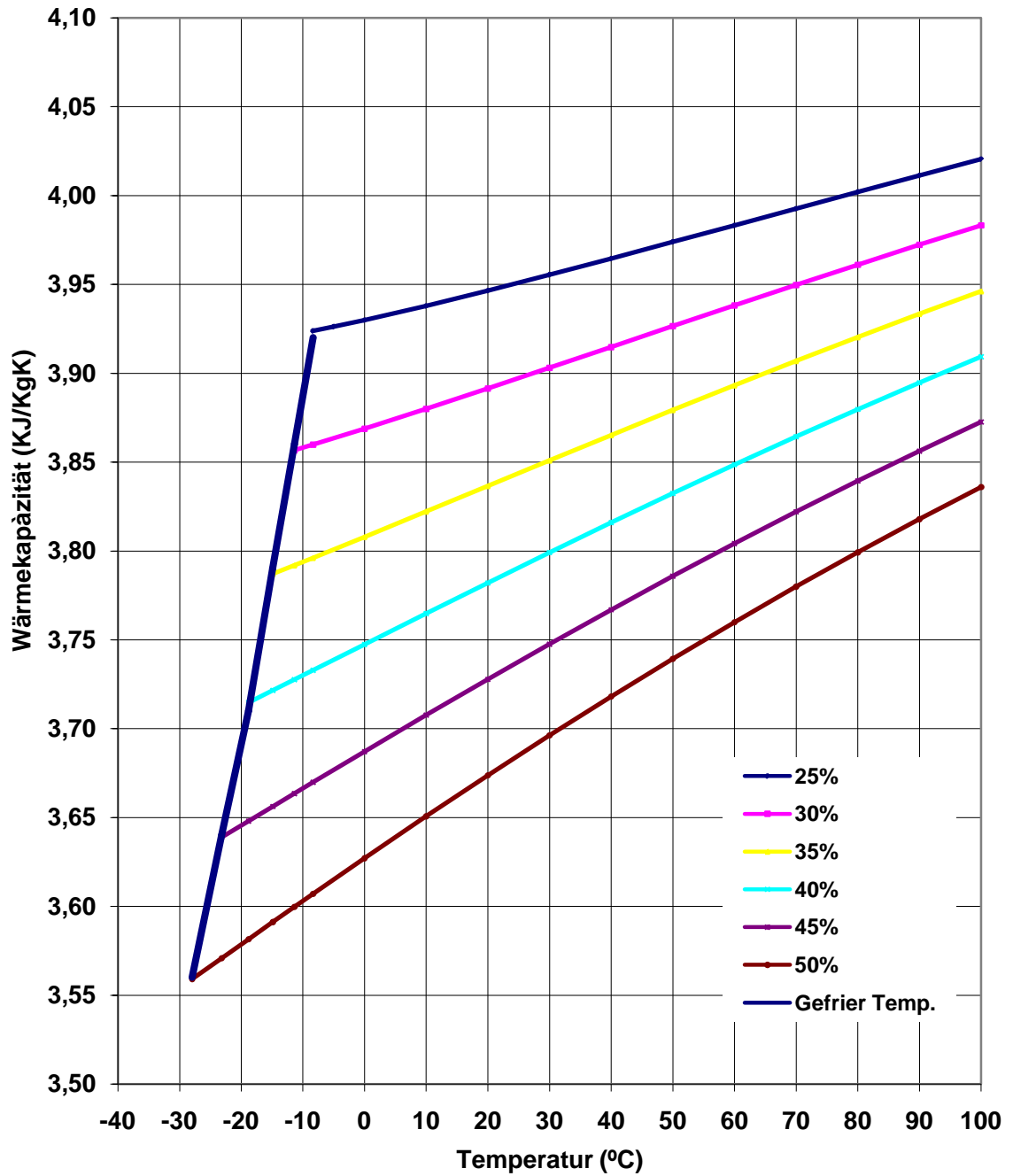
Zwischen beiden Punkten existiert eine Mischung von Eiskristallen und ungefrorener Flüssigkeit, die ohne Volumenzunahme fließt, und durch die keine Schäden an der Anlage entstehen.

### Dichte

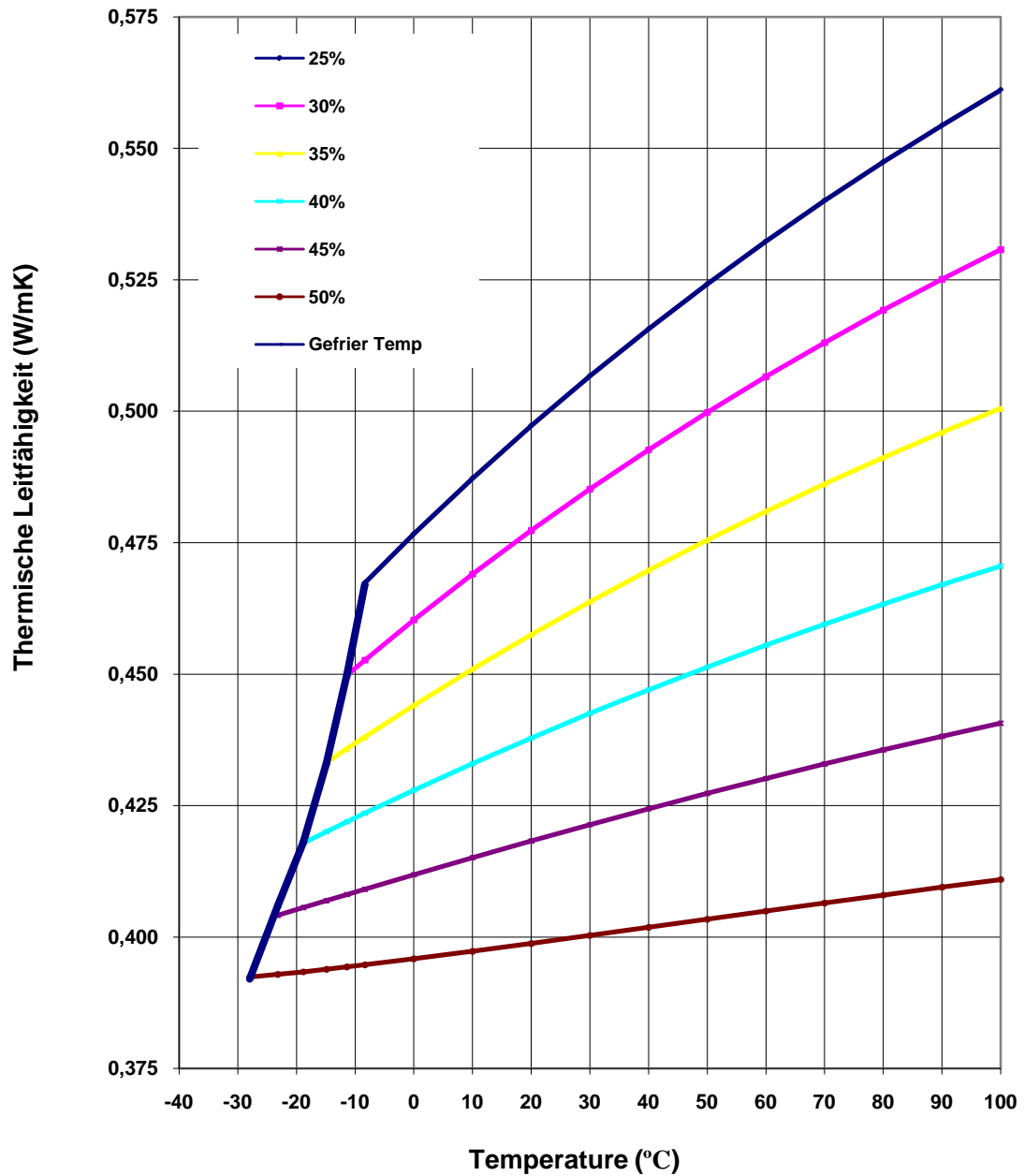




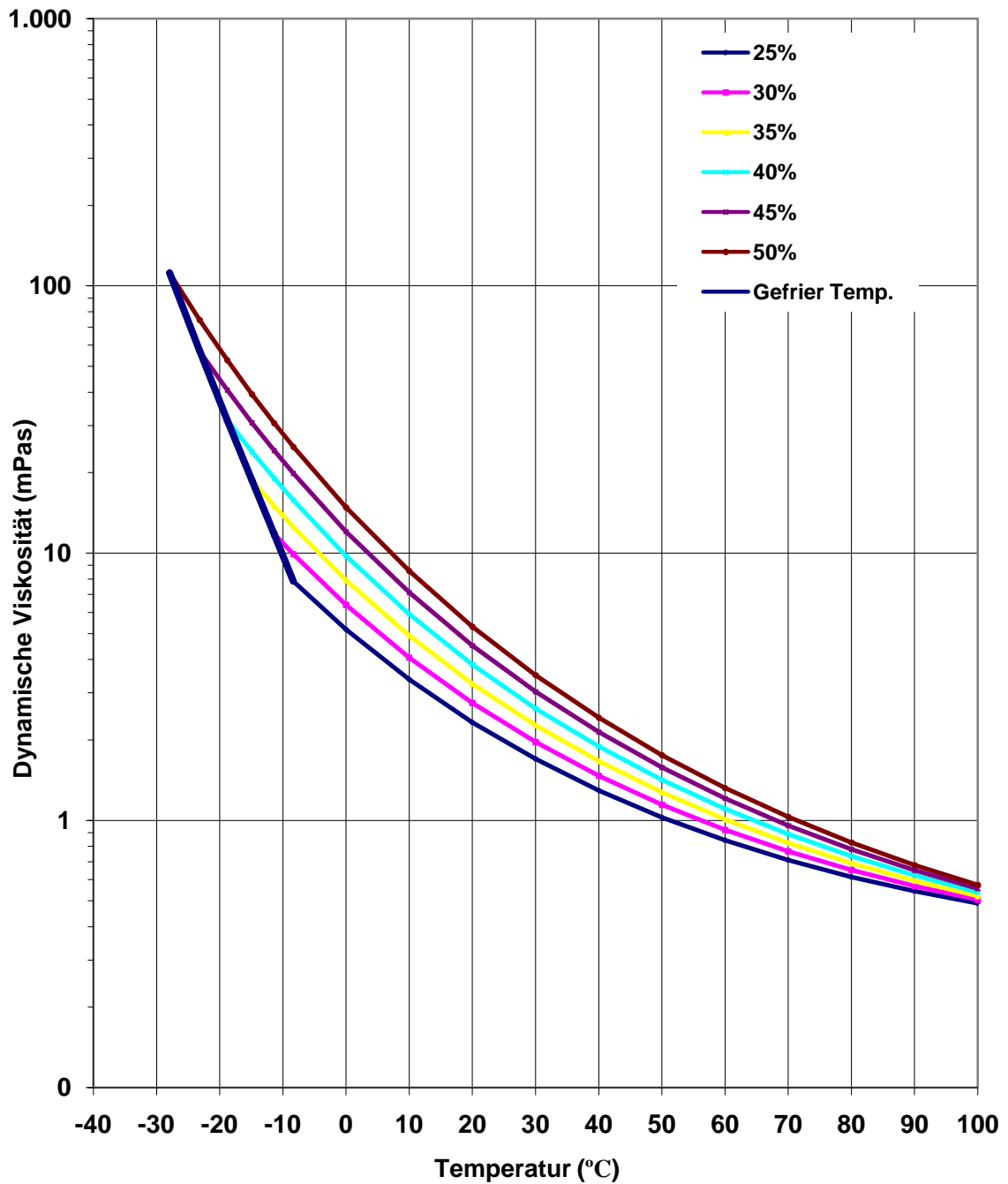
### Wärmekapazität



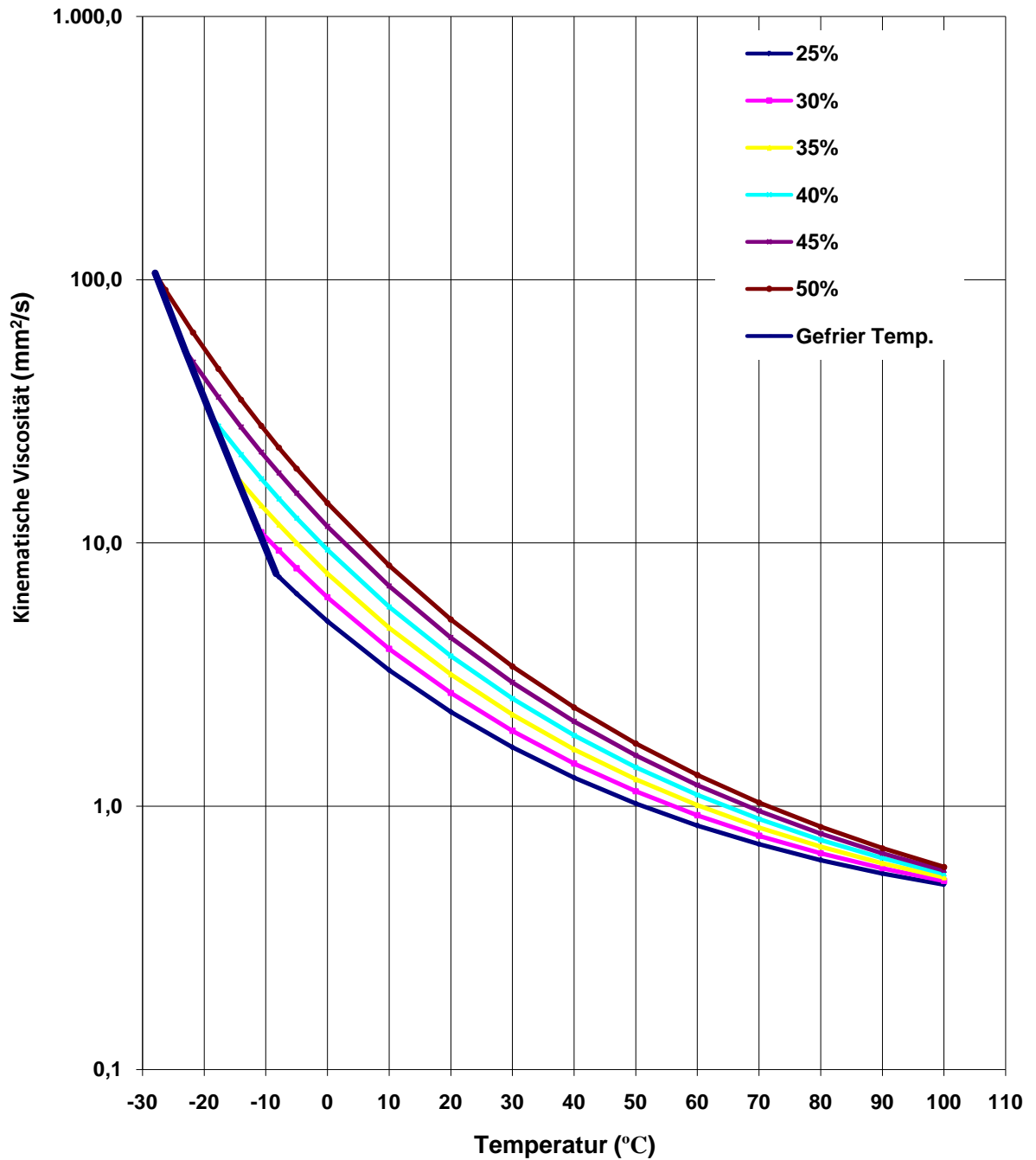
## Thermische Leitfähigkeit



## Dynamische Viskosität

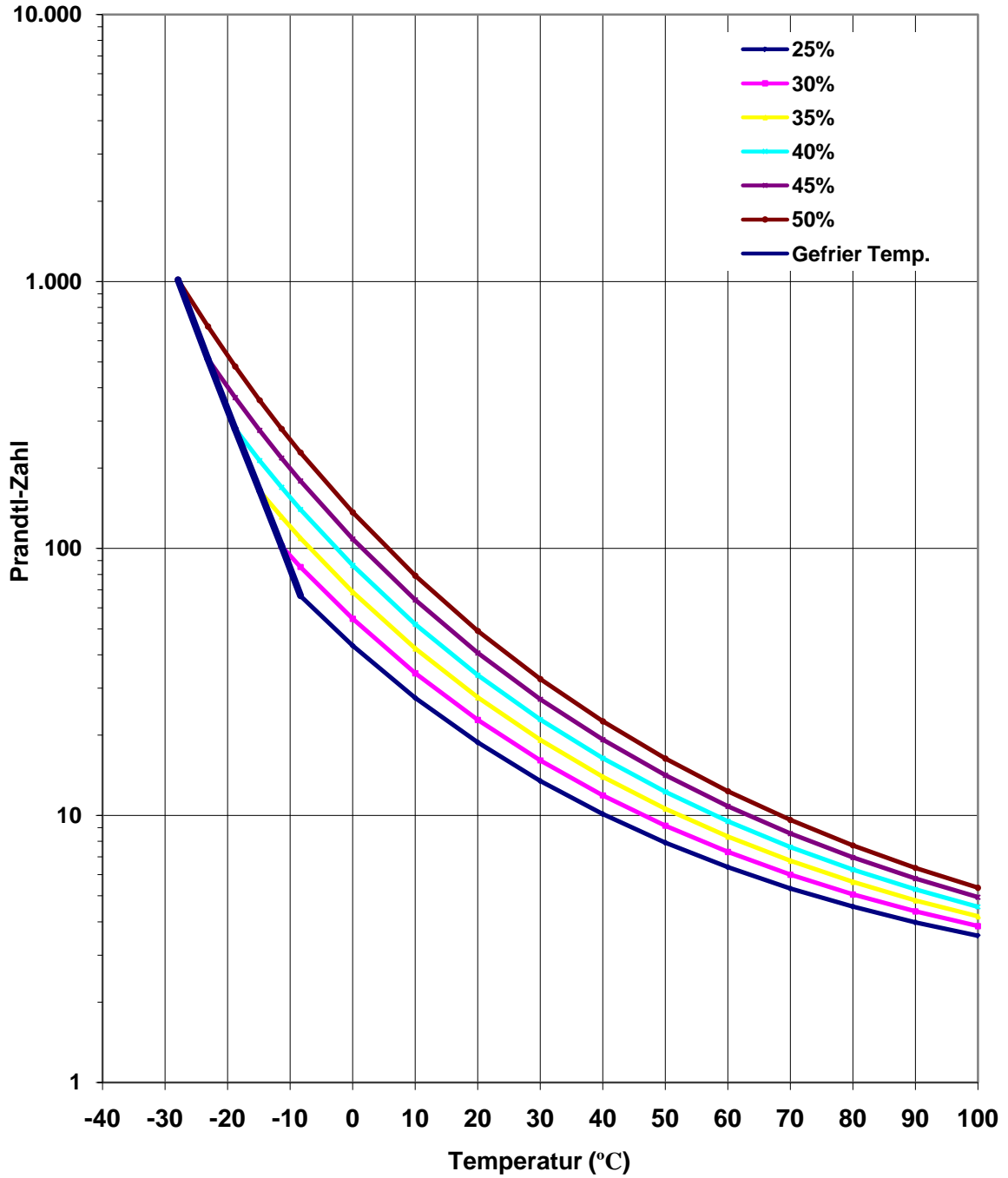


### Kinematische Viscosität



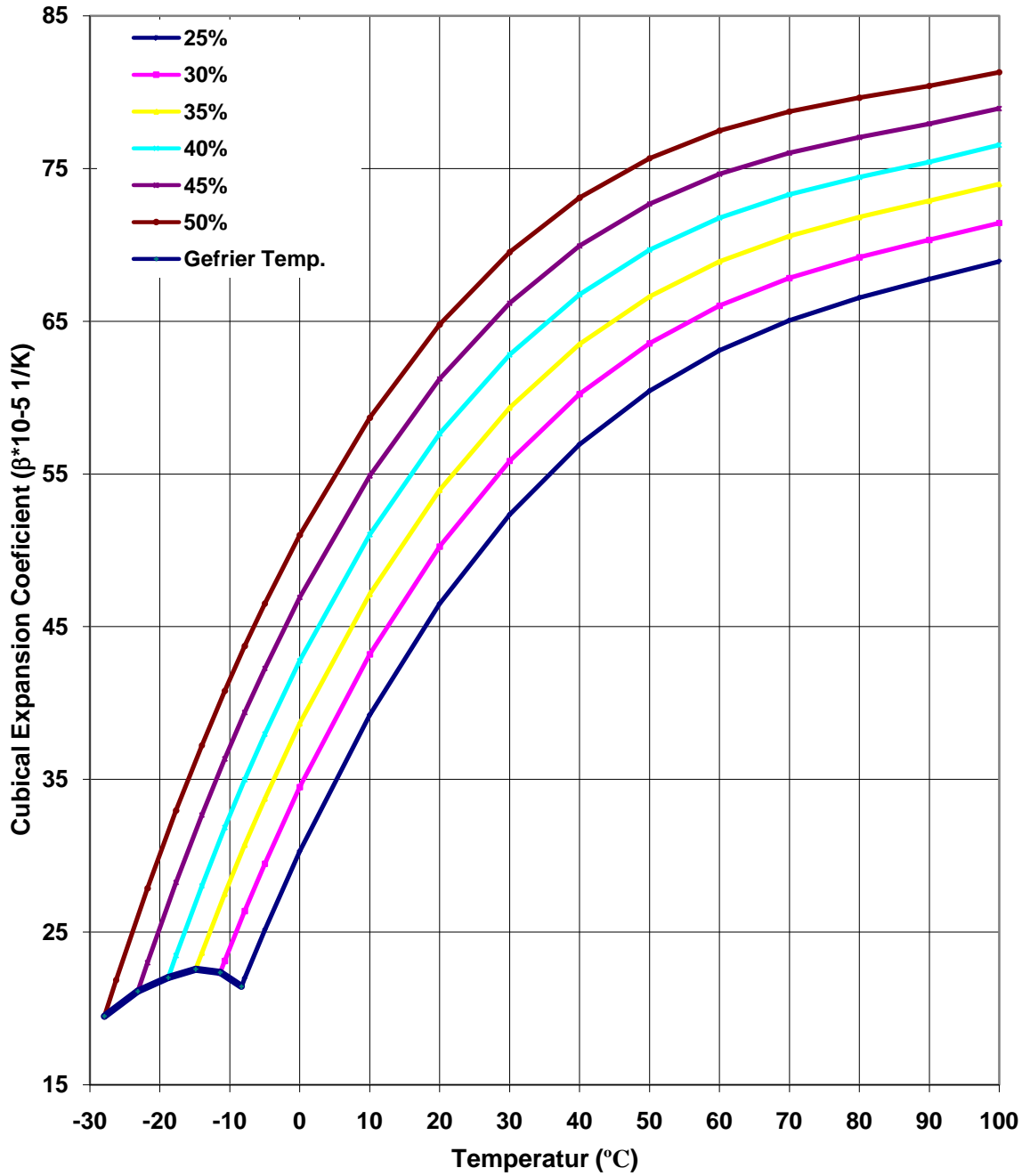


### Prandtl-Zahl

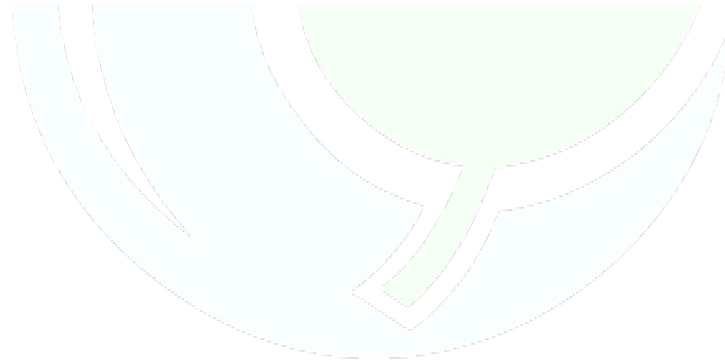
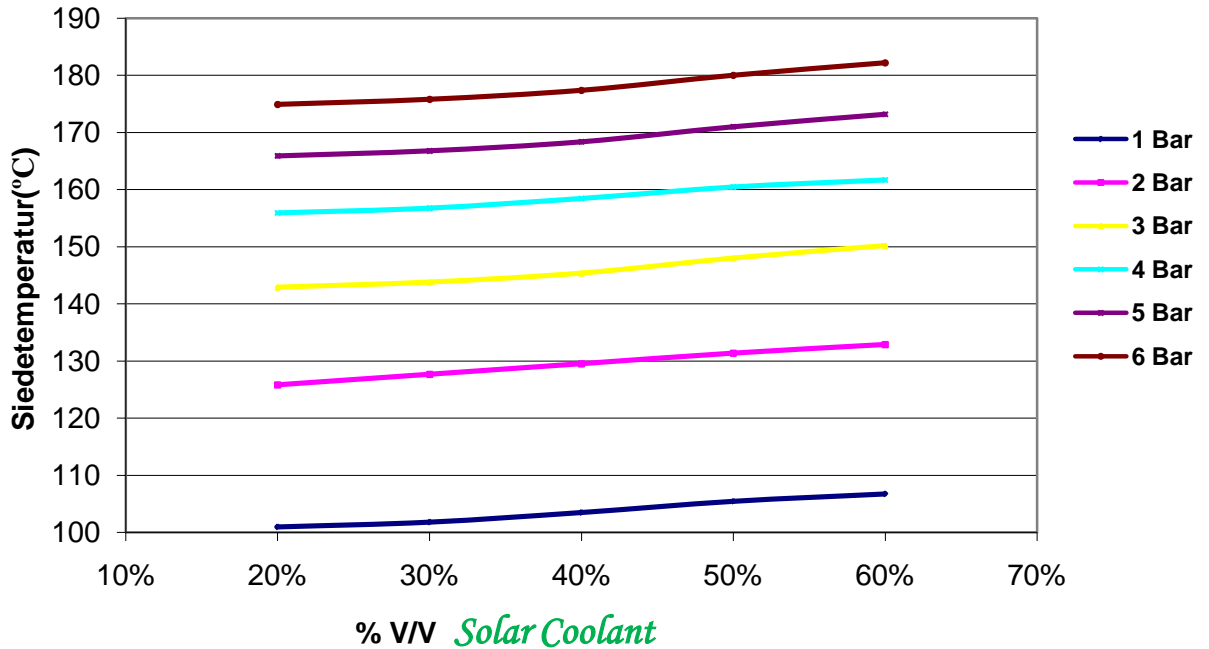




### Wärmeausdehnungskoeffizient



## Siedetemperatur vs % *Solar Coolant* 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.