

Tyfocor[®] L



Technische Information

[®] = Registriertes Warenzeichen

**Langzeit-Frost- und Korrosionsschutz-Konzentrat
für Kühl- und Heizanlagen / Kreiswassersysteme,
Solar- und Wärmepumpenanlagen**

Wärmeträger - nitritfrei -

Spezial-Glykolsole für Lebens- und Genußmittelbetriebe

Ausgabe: Februar 2009

TYFOROP CHEMIE GmbH

Anton-Rée-Weg 7
D - 20537 Hamburg

Telefon: +49-(0)40 20 94 97-0
Telefax: +49-(0)40 20 94 97-20
e-mail: info@tyfo.de
Internet: www.tyfo.de

Tyfocor® L

Kenndaten des Konzentrates

Aussehen	klare, farblose Flüssigkeit	
Siedepunkt	über 150 °C	ASTM D 1120
Stockpunkt	unter -50 °C	DIN ISO 3016
Dichte (20 °C)	1.054 - 1.058 g/cm ³	DIN 51757
Viskosität (20°C)	68 - 72 mm ² /s	DIN 51562
Brechungsindex nD20	1.435 - 1.437	DIN 51423
pH-Wert konz.	6.5 - 8.0	ASTM D 1287
pH-Wert 1:2 mit neutralem dest. Wasser	7.5 - 8.5	ASTM D 1287
Wassergehalt	max. 4 % w/w	DIN 51777
Flammpunkt	> 100 °C	DIN 51758
Reservealkalität	> 10-13 ml 0.1 n HCl	ASTM D 1121

Qualitätskontrolle

Die vorstehenden Daten sind durchschnittliche Werte bei Drucklegung dieser Technischen Information. Sie haben nicht den Status einer Produktspezifikation. Spezifizierte Kennwerte sind Bestandteil einer gesonderten Produktspezifikation.

Eigenschaften

Tyfocor® L ist eine nahezu geruchlose, hygroskopische Flüssigkeit auf Basis des nicht gesundheitsschädlichen Propylenglykols, die im Lebensmittel- und Trinkwassersektor als Kühlsole oder Wärmeträgerflüssigkeit eingesetzt werden kann.

Der Gehalt an Korrosionsinhibitoren im Tyfocor® L schützt alle in der Solartechnik und im Heizungsbau üblicherweise verwendeten Metallwerkstoffe lange und zuverlässig vor Korrosion, Alterung und Inkrustierung. Tyfocor® L hält die Wärmeübertragungsflächen sauber und sichert so einen gleichbleibend hohen Wirkungsgrad der zu schützenden Anlage.

Tyfocor® L ist mit Wasser vollständig mischbar und vermittelt je nach Konzentration einen Frostschutz bis zu -50 °C. Die Härtebildner des Wassers haben keinen Einfluß auf die Wirksamkeit von Tyfocor® L und führen auch nicht zu Ausfällungen aus der Tyfocor® L-Lösung.

Gemische aus Tyfocor® L und Wasser entmischen sich nicht.

Tyfocor® L enthält kein Nitrit, kein Phosphat und kein Amin.

Mischbarkeit

Tyfocor® L ist mit handelsüblichen Frostschutzmitteln auf Basis Propylenglykol mischbar. Wir empfehlen jedoch vor einer Vermischung von Tyfocor® L mit anderen Produkten die Kontaktaufnahme mit unserer Anwendungstechnik.

Anwendung

Tyfocor® L in Mischung mit Wasser findet Verwendung als Sole in Kühl- und Heizkreisläufen der Lebensmittel- und Genussmittelindustrie, als Wärmeträgerflüssigkeit für Solar- und Wärmepumpenanlagen und als Frostschutzmittel für Sprinkleranlagen.

Dem Tyfocor® L muß beim Befüllen des Kreislaufsystems neutrales Wasser (Trinkwasserqualität mit max. 100 mg/kg Chlorid) oder demineralisiertes Wasser in Anteilen von mindestens 25 Volumenprozent bis maximal 75 Vol.-% zugesetzt werden.

Aus Gründen der Korrosionssicherheit sollten folgende Anwendungskonzentrationen nicht unter- bzw. überschritten werden:

in Solaranlagen: 40-75 Vol.-% Tyfocor® L
in sonstigen Anlagen: 25-75 Vol.-% Tyfocor® L

Temperaturbeständigkeit in Solaranlagen

Dauertemperaturen von mehr als 170 °C führen zur vorzeitigen Alterung von Tyfocor® L. Im Falle von Solaranlagen, deren Stillstandstemperaturen über 170 °C liegen, wird daher empfohlen, die Ausgleichsgefäße so groß zu dimensionieren, daß bei Erreichen der maximalen Stillstandstemperatur die Wärmeträgerflüssigkeit aus den Kollektoren abfließen und von den Ausgleichsgefäßen aufgenommen werden kann.

Bei Temperaturen oberhalb von 200 °C beginnt eine langsame chemische Veränderung der Wärmeträgerflüssigkeit, welche die Betriebssicherheit der Anlage gefährden kann.

Korrosionsschutzwirkung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Korrosionsschutzwirkung einer Tyfocor® L / Wassermischung:

Korrosionsprüfung nach ASTM D 1384 (American Society for Testing and Materials). Durchschnittliche Gewichtsänderungen in g/m²

Werkstoff	Tyfocor® L / ASTM-Wasser 1 : 2
Kupfer (SF Cu)	- 0.2
Weichlot (L Sn 30)	- 0.1
Messing (MS 63)	- 0.3
Grauguß (GG26)	± 0.0
Stahl (HI)	+ 0.7
Gußaluminium (G AlSi6Cu4)	- 0.5

Verträglichkeit mit Dichtungswerkstoffen

Tyfocor® L / Wassergemische greifen die im Heizungsbau üblichen Dichtungswerkstoffe nicht an. Nach eigenen Versuchen und Erfahrungen sowie nach Literaturangaben sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Dichtungsmassen, Elastomere und Kunststoffe gegenüber Tyfocor® L / Wassergemischen beständig:

Dichtungsmassen z. B. der Handelsbezeichnungen Fermit®, Fermitol® (= reg. Marke der Nissen & Volk GmbH, Hamburg), Hanf

Butylkautschuk	IIR
Polychlorbutadien-Kautschuk	CR
Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk	EPDM
Fluorkarbon-Elastomere	FPM
Naturkautschuk bis 80 °C	NR
Nitrilkautschuk	NBR
Polyacetal	POM
Polyamid bis 115 °C	PA
Polybuten	PB
Polyethylen, weich, hart	LDPE, HDPE
Polyethylen, vernetzt	VPE
Polypropylen	PP
Polytetrafluorethylen	PTFE
Polyvinylchlorid	PVC h
Silikonkautschuk	Si
Styrolbutadien-Kautschuk bis 100 °C	SBR
ungesättigte Polyesterharze	UP

Phenol-, Harnstoff-Formaldehydharze, Weich-PVC und Polyurethan-Elastomere sind nicht beständig.

Bei Verwendung von Elastomeren ist zu beachten, daß die Gebrauchseigenschaften dieser Werkstoffe nicht nur durch die Eigenschaften des Ausgangskautschuks (z. B. EPDM), sondern auch durch Art und Menge der Zuschlagstoffe sowie von den Herstellbedingungen beim Vulkanisieren bestimmt werden. Eine Eignungsprüfung mit dem Tyfocor® L / Wassergemisch vor dem ersten Einsatz wird daher empfohlen. Das gilt insbesondere für Elastomere, die als Werkstoff für Membranen von Druckausgleichsgefäßen nach DIN 4807 vorgesehen sind.

Als beständig gegenüber heißen Tyfocor® L / Wassergemischen haben sich erwiesen: bis 160 °C Dichtungen auf Basis 70 EPDM 281* und bis 200 °C: Flachdichtungen wie z. B. REINZ-AFM 34** oder Centellen 3820*** auf Basis Aramid / Spezial-NBR.

* Carl Freudenberg Dichtungs- u. Schwingungstechnik, Pf 100363, D-69465 Weinheim

** REINZ-Dichtungs-GmbH, Postfach 1909, D-89229 Neu-Ulm

*** Hecker Werke GmbH&Co, D-71093 Weil im Schönbuch

Anwendungsrichtlinien

Die speziellen Eigenschaften von Tyfocor® L erfordern die Einhaltung der folgenden Anwendungsrichtlinien, wenn ein Langzeitschutz für die Anlagen erreicht werden soll.

1. Solaranlagen müssen als geschlossene Systeme ausgeführt sein, da durch Zutritt von Luftsauerstoff die Inhibitoren des Tyfocor® L schneller verbraucht würden.
2. Die Anlagen dürfen nicht mit primärseitig verzinkten Wärmeaustauschern, Wärmespeichern, Behältern oder Rohren versehen werden, da Zink von Propylenglykol abgelöst werden kann.
3. Membran-Druckausgleichsgefäße müssen DIN 4807 entsprechen.
4. Lötverbindungen in Solaranlagen sind vorzugsweise mit Ag- oder Cu-Hartlot auszuführen. Werden beim Weichlöten chloridhaltige Flussmittel verwendet, so müssen deren Rückstände im Kreislaufsystem durch gründliches Spülen entfernt werden, da erhöhte Chloridgehalte im Wärmeträger Korrosionsschäden verursachen können.
5. Wäßrige Tyfocor® L -Lösungen verhalten sich chemisch indifferent. Jedoch ist darauf zu achten, daß bei Solaranlagen alle Dichtungs- und Verbindungsmaterialien entsprechend der Herstellerempfehlung bis zur Höhe der maximalen Stillstandstemperatur beständig sind.
6. Als flexible Verbindungselemente sind sauerstoffdiffusionsarme Schläuche oder vorzugsweise Metallschläuche zu verwenden.
7. Verzunderungen auf Anlagenteilen aus Kupferwerkstoffen müssen entfernt werden, da Verzunderungen von heißen Propylenglykol / Wassermischungen abgelöst werden.
8. Es muß sichergestellt sein, daß zwischen Anlagenteilen, die mit wäßriger Tyfocor® L -Lösung in Kontakt stehen, keine elektrischen Fremdpotentiale anliegen. An Anlagenteilen aus Kupferwerkstoffen darf jedoch ein Fremdpotential begrenzter Höhe (≤ 1.5 V) anliegen.
9. Alle Leitungen müssen so verlegt werden, daß keine Zirkulationsstörungen durch Gaspolster oder Ablagerungen auftreten können.
10. Das Kreissystem muß bis zur höchsten Stelle dauernd mit der Wärmeträgerflüssigkeit gefüllt sein. An der höchsten Stelle ist zur Abscheidung von Gasen ein geschlossenes Gefäß mit einem Entlüftungsventil vorzusehen.
11. Es dürfen nur automatische Entlüftungsventile eingebaut werden, die das Einschnüffeln von Luft mit Sicherheit verhindern.
12. Bei der Montage und vor dem Befüllen müssen die Anlage und ihre Komponenten gegen den Zutritt von Schmutz und Wasser geschützt sein. Nach Erstellung der Anlage sollte eine Innenreinigung (Spülung) erfolgen, um Feststoffe (Metallspäne, Verpackungsreste, Holzmehl usw.) und Montagehilfsmittel zu entfernen. Nach Beendigung der Innenreinigung und Durchführung der Dichtigkeitsprobe nach DIN 18380 ist das Kreissystem vollständig zu entleeren und sofort mit Tyfocor® L -Lösung zum Schutz gegen Korrosion zu befüllen, auch wenn die Anlage erst zu einem späteren Zeitpunkt in Betrieb genommen werden soll.
13. Nach dem Befüllen ist darauf zu achten, daß sich in der Anlage keine Luftpolster mehr befinden. Gaspolster bauen bei Temperaturabsenkung einen Unterdruck auf, sodaß Luft ins System eingesaugt werden kann. Gaspolster sind deshalb fallweise zu beseitigen.
14. Nach der ersten Füllung und Inbetriebnahme, jedoch spätestens nach 14 Tagen, müssen die eingebauten Schmutzfänger gereinigt werden, um den freien Durchfluß für den Wärmeträger nicht zu beeinträchtigen.
15. Bei Flüssigkeitsverlusten durch Verdampfen ist neutrales Trinkwasser nachzufüllen. Bei Verlusten durch Leckage oder nach Entnahme muß Tyfocor® L -Konzentrat gemischt mit Trinkwasser entsprechend der bereits vorhandenen Konzentration als wäßrige Tyfocor® L -Lösung nachgefüllt werden. Im Zweifel ist der Tyfocor® L -Gehalt zu

bestimmen. Dies kann durch Spindeln der Dichte mittels eines für Propylenglykol geeigneten Aräometers erfolgen (Werte siehe Diagramm). Weiterhin kann der Tyfocor® L -Gehalt mit Hilfe eines Refraktometers durch Messung des Brechungsindex bestimmt werden.

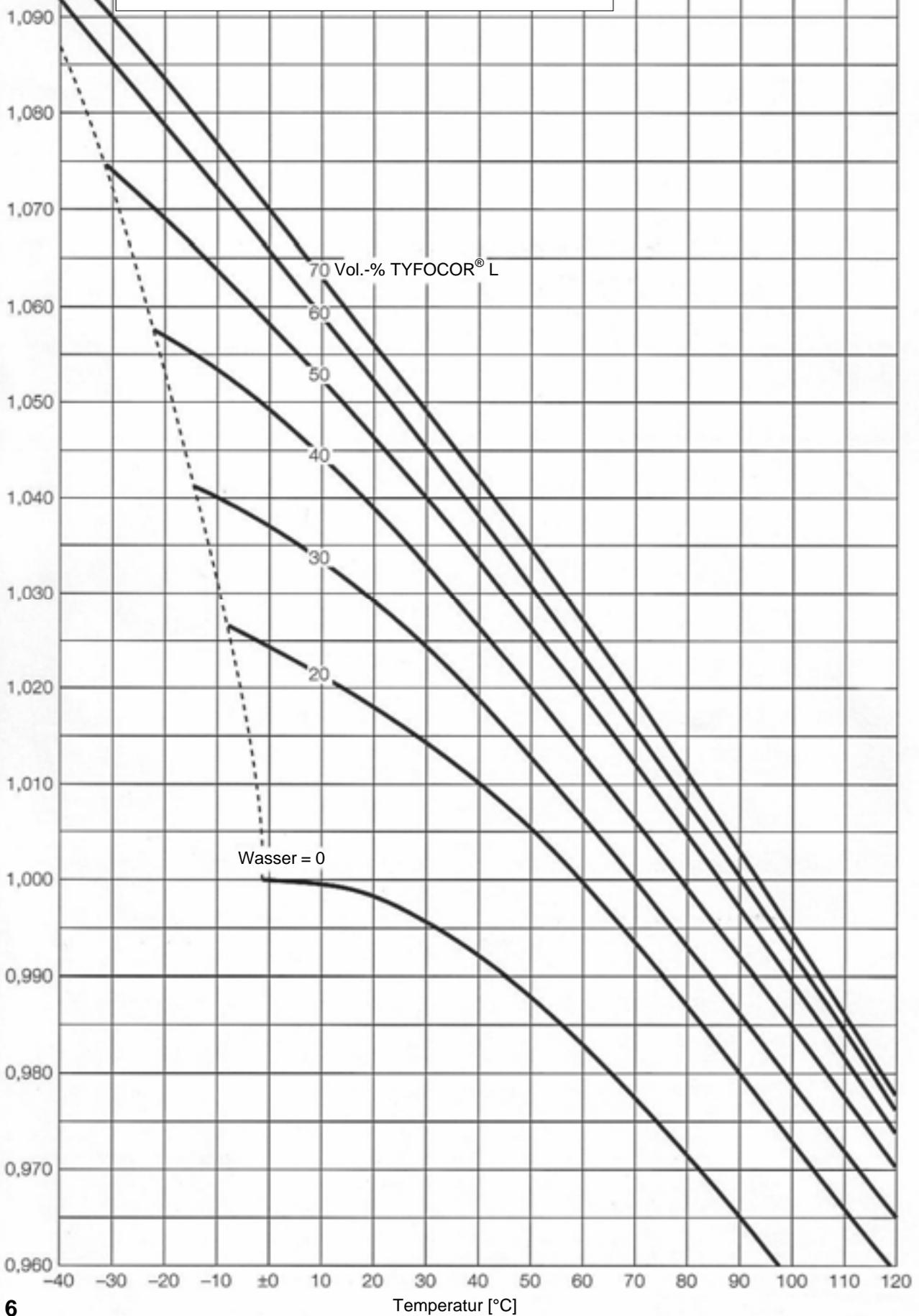
Dichte und Brechungsindex von Tyfocor® L / Wassergemischen:

Vol.-% Tyfocor® L	Dichte bei 20 °C [g/cm ³]	Brechungsindex n _{20D}	Eisflockenpunkt [°C]
25	1.023	1.3627	-10
30	1.029	1.3690	-14
35	1.033	1.3747	-17
40	1.037	1.3801	-21
45	1.042	1.3855	-26
50	1.045	1.3910	-32
55	1.048	1.3966	-40

Lagerstabilität	Tyfocor® L ist in luftdicht verschlossenen Behältern mindestens drei Jahre lagerfähig. Die Lagerung in verzinkten Behältern ist nicht zu empfehlen, da Zink von Propylenglykol / Wassermischungen abgelöst wird.
Verpackung	Tyfocor® L wird in Straßentankwagen, 215 kg-Einwegfässern und in Kunststoff-Einweggebinden mit 31 kg, 21 kg und 11 kg Inhalt geliefert.
Sicherheit	Tyfocor® L enthält Propylenglykol und ist im Sinne der EU-Richtlinie 1999/45/EG („Zubereitungsrichtlinie“) nicht kennzeichnungspflichtig.
EG-Sicherheitsdatenblatt	Für Tyfocor® L liegt ein gemäß EU-Richtlinie 1907/2006/EG [REACH] erstelltes Sicherheitsdatenblatt vor.
Handhabung	Beim Umgang mit Tyfocor® L sind die für den Umgang mit Chemikalien notwendigen Vorsichts- und arbeitshygienischen Schutzmaßnahmen sowie die in unserem EG-Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Angaben und Hinweise zu beachten.
Entsorgung	Verschüttetes oder ausgelaufenes Tyfocor® L ist mit flüssigkeitsbindendem Material aufzunehmen und vorschriftsmäßig zu beseitigen. Es kann unter Beachtung der behördlichen Vorschriften einer Sonderbehandlung (z. B. der Verbrennung in einer genehmigten Verbrennungsanlage) zugeführt werden. Weitere Informationen enthält das Sicherheitsdatenblatt. Die einschlägigen abfallrechtlichen Bestimmungen sind zu beachten.
Ökologie	Tyfocor® L ist gemäß der VwVwS vom 17. Mai 1999 in die Wassergefährdungsklasse 1 (schwach wassergefährdend, Deutschland) eingestuft. Tyfocor® L ist biologisch abbaubar. Bei sachgemäßer Einleitung in adaptierte biologische Kläranlagen sind keine Störungen der Abbauaktivität des Belebtschlammes zu erwarten.

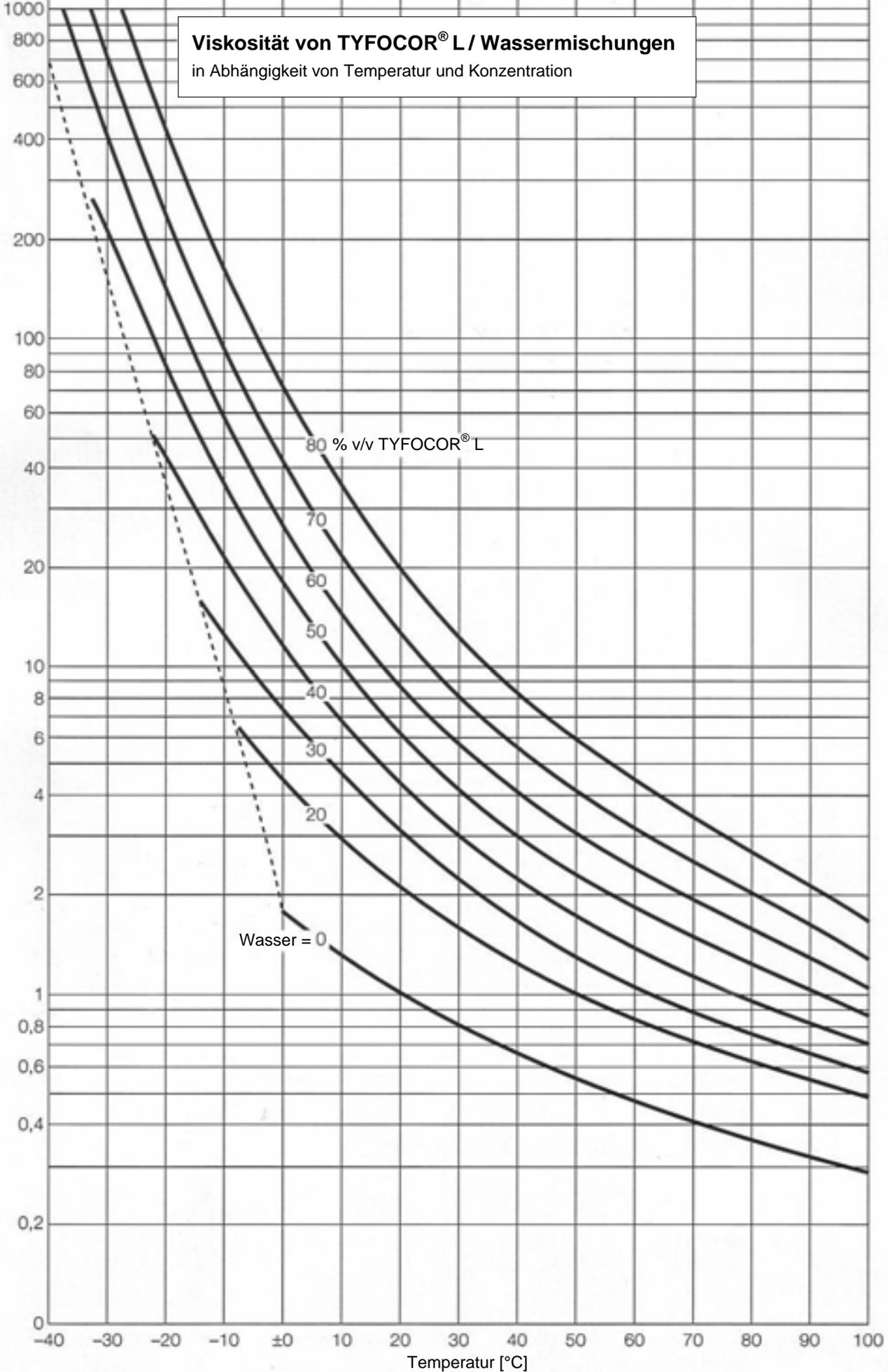
[g/cm³]

Dichte von TYFOCOR® L / Wassermischungen
in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration



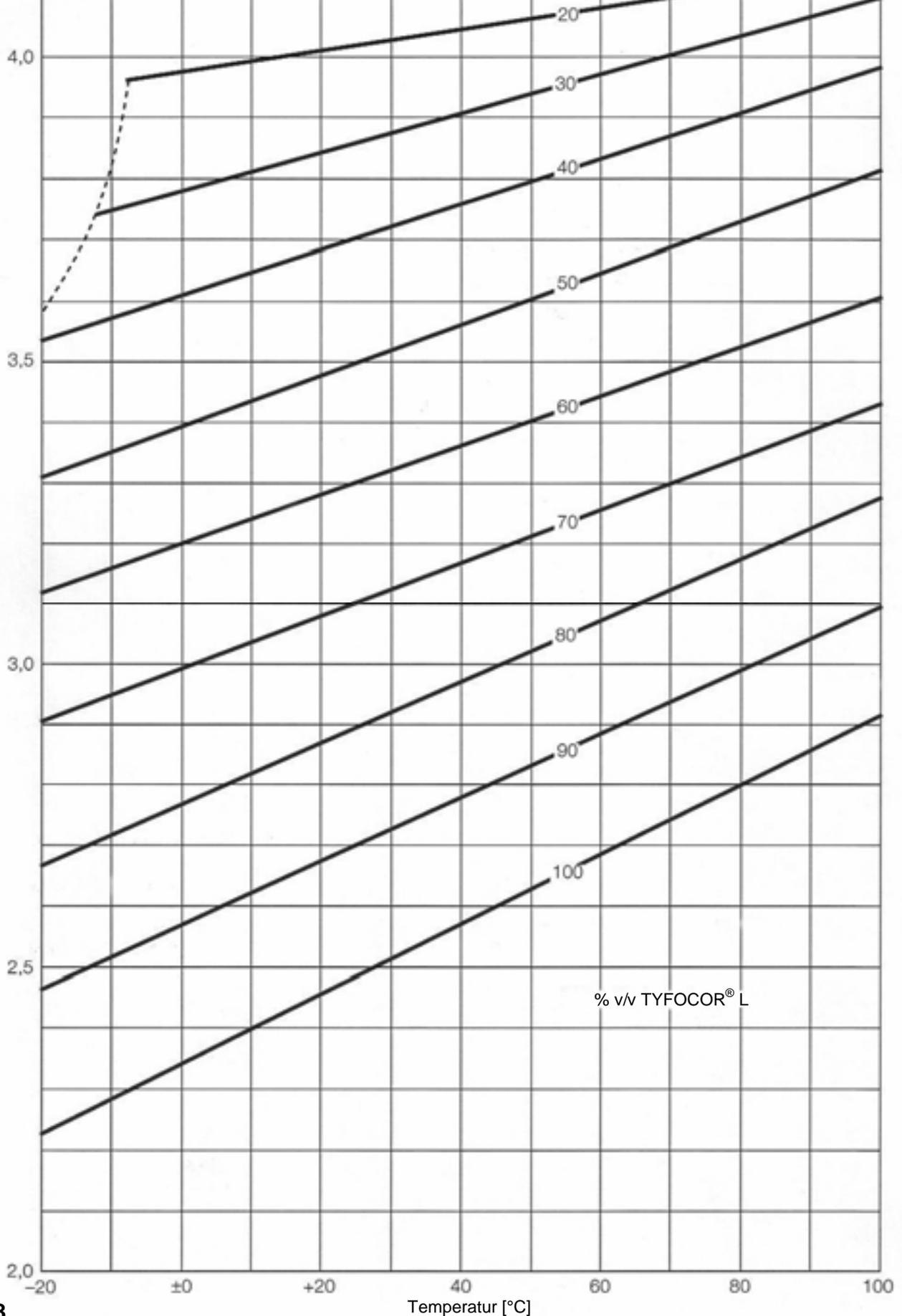
[mm²/s]

Viskosität von TYFOCOR® L / Wassermischungen
in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration



[J/g·K]

Spez. Wärmekapazität von TYFOCOR® L / Wassermischungen
in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

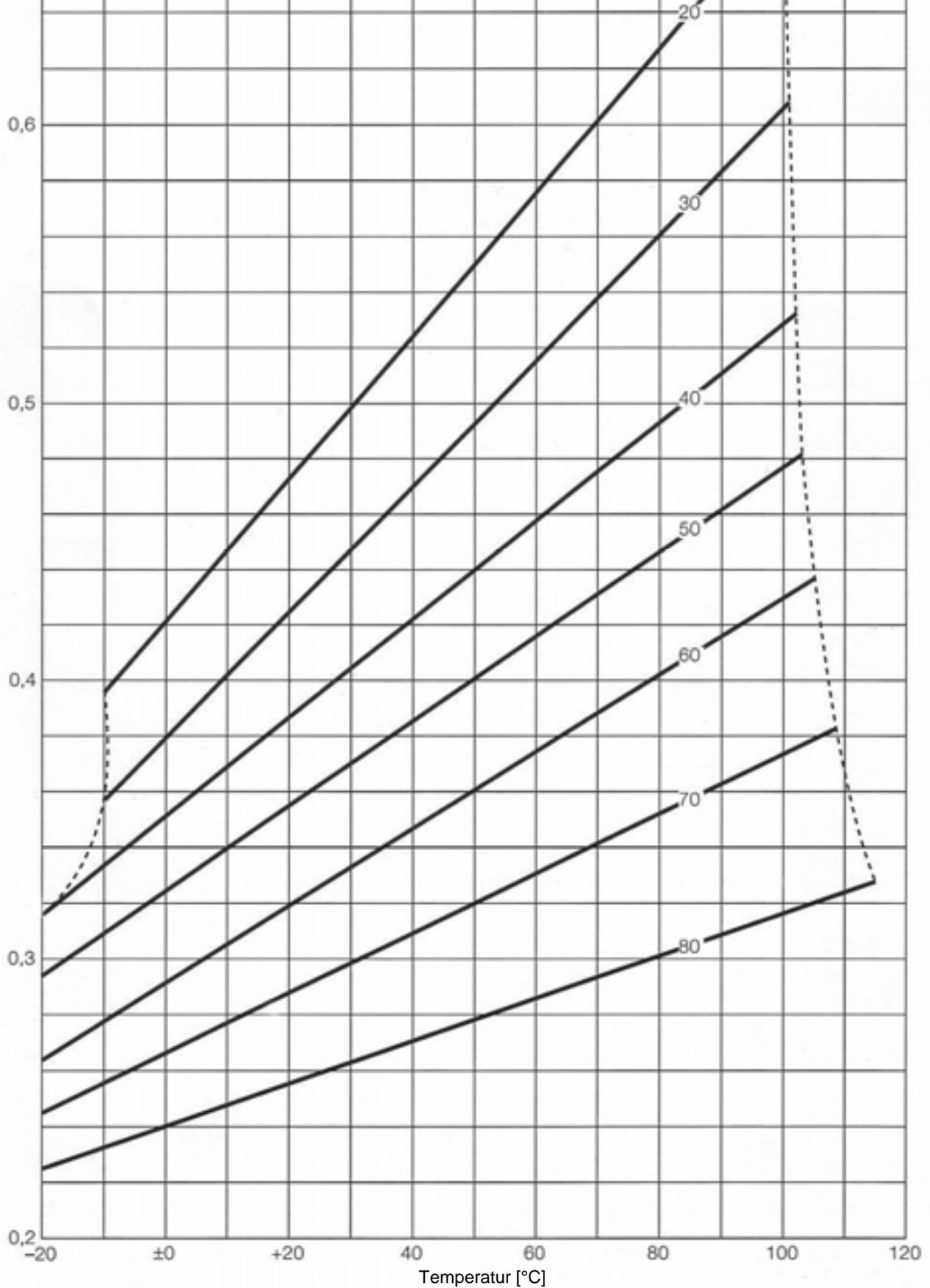


% v/v TYFOCOR® L

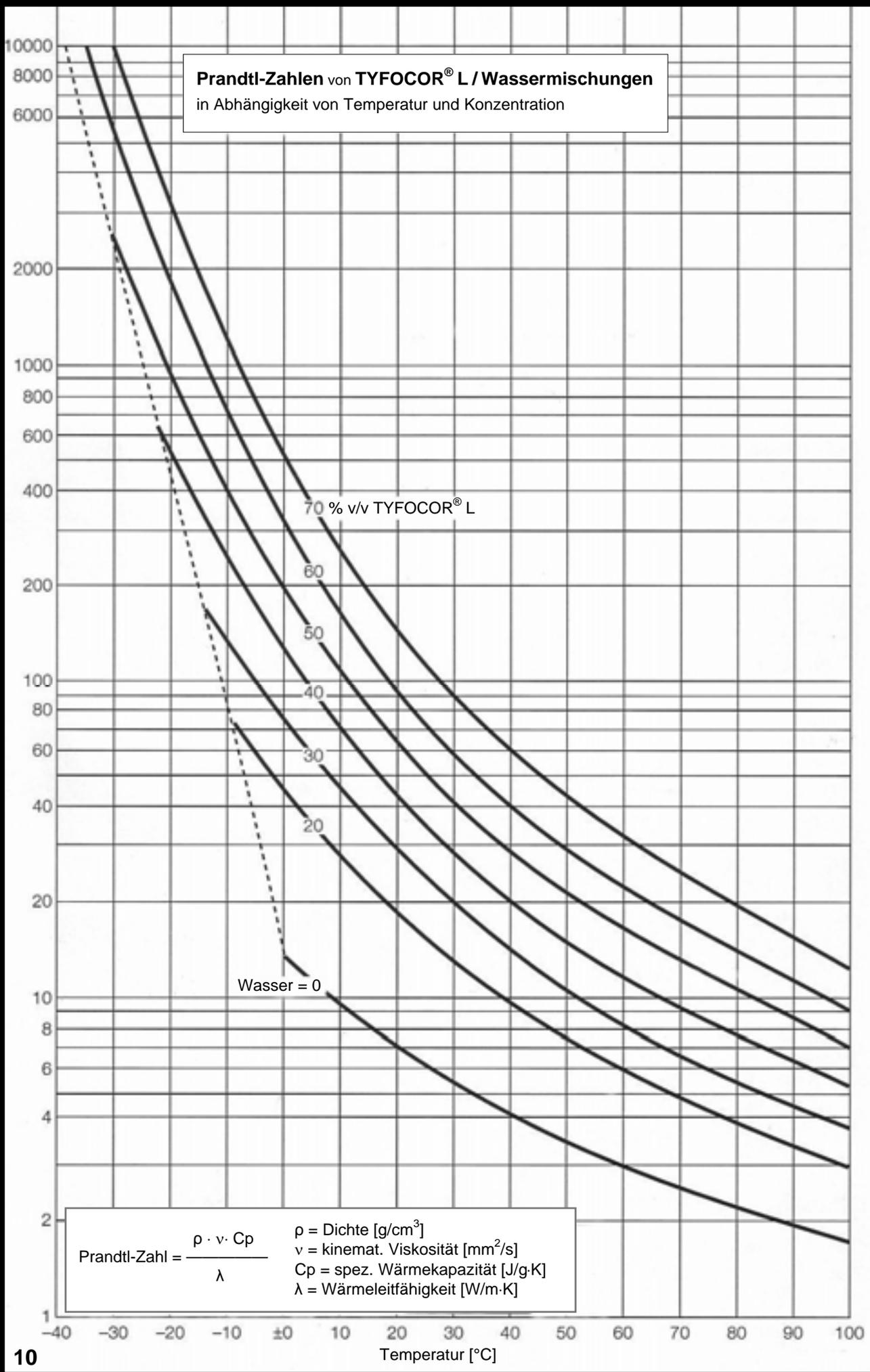
0,7
[W/m·K]

Wärmeleitfähigkeit von TYFOCOR® L / Wassergemischen
in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

% v/v TYFOCOR® L



Prandtl-Zahlen von TYFOCOR® L / Wassermischungen
 in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

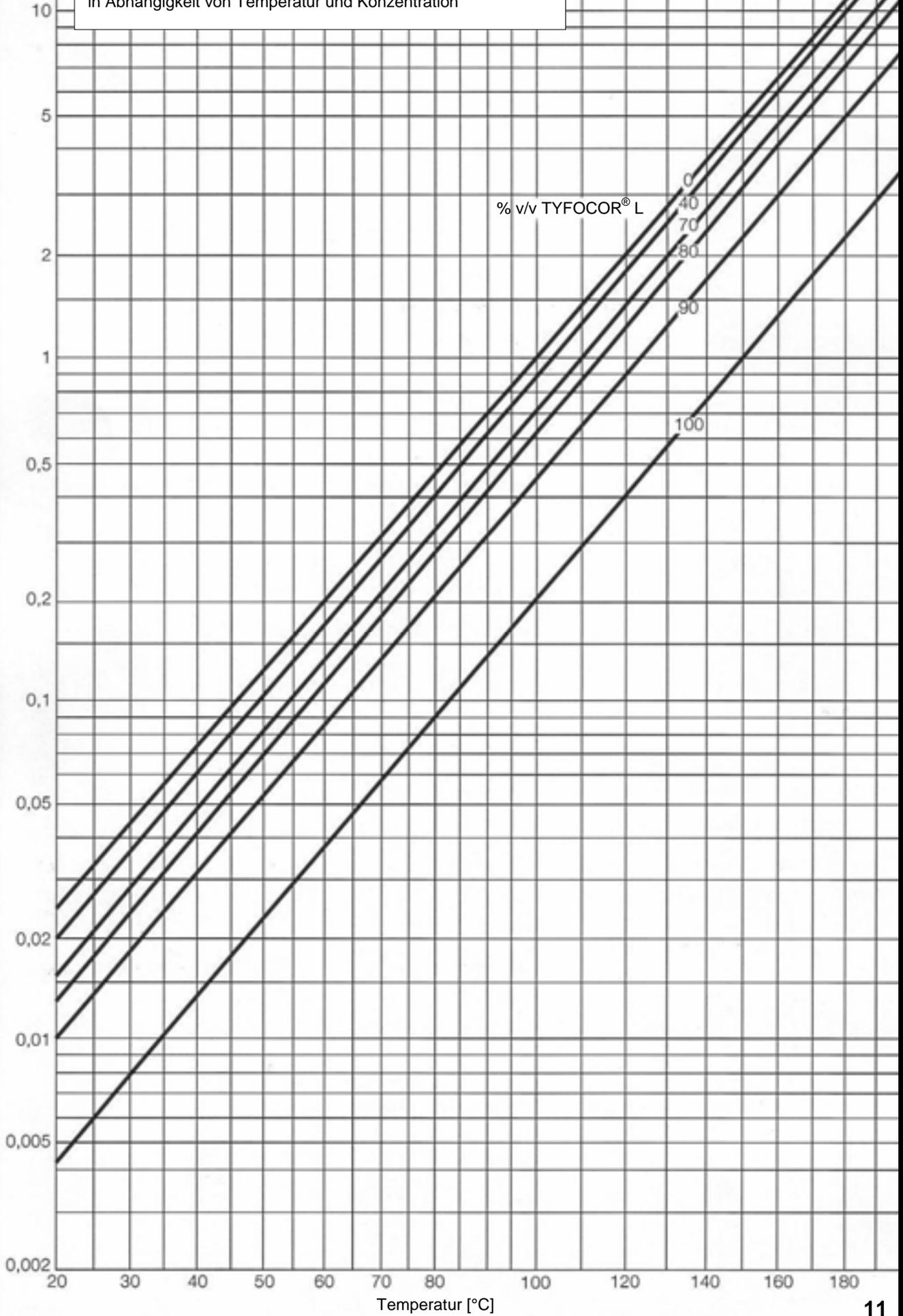


$$\text{Prandtl-Zahl} = \frac{\rho \cdot v \cdot C_p}{\lambda}$$

ρ = Dichte [g/cm³]
 v = kinemat. Viskosität [mm²/s]
 C_p = spez. Wärmekapazität [J/g·K]
 λ = Wärmeleitfähigkeit [W/m·K]

[bar]

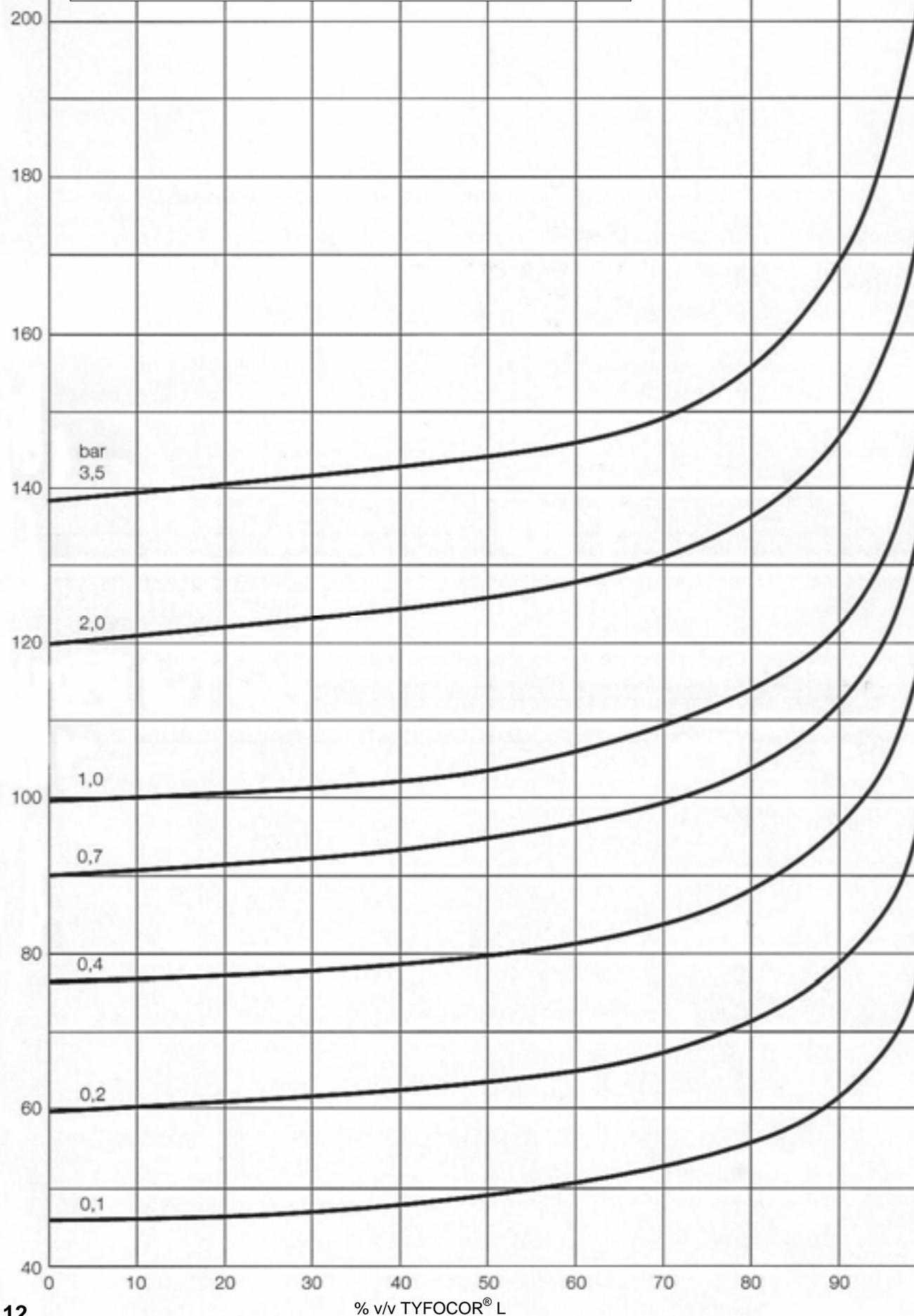
Dampfdruck von TYFOCOR® L / Wassermischungen
in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

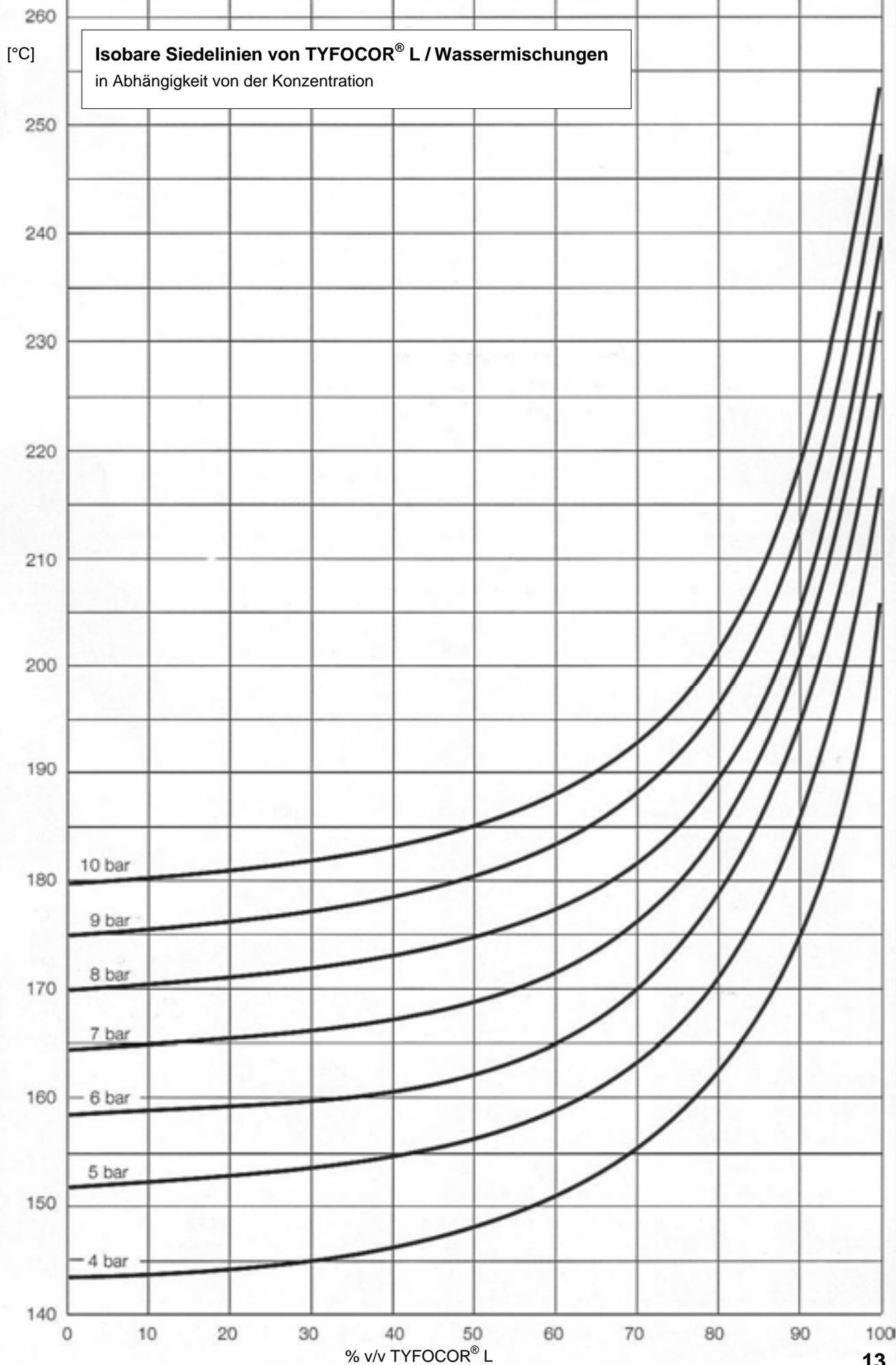


Temperatur [°C]

[°C]

Isobare Siedelinien von TYFOCOR® L / Wassermischungen
in Abhängigkeit von der Konzentration





Kubischer Ausdehnungskoeffizient von TYFOCOR® L / Wassergemischen
in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration

[10⁻⁵/K]

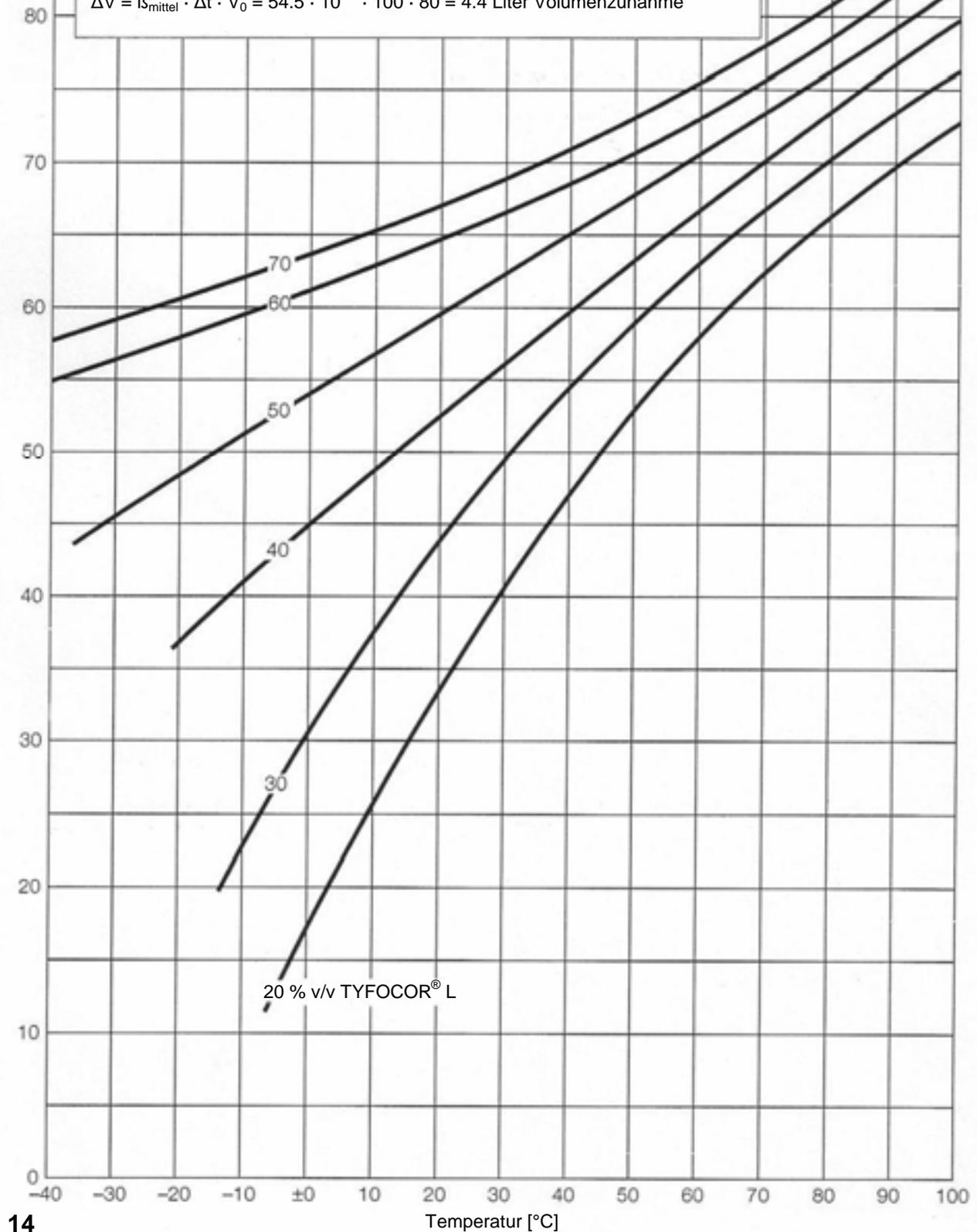
Beispiel zur Berechnung der Volumenausdehnung:

Um wieviele Liter dehnen sich $V_0 = 80$ l einer 30 vol.-%igen TYFOCOR® L / Wassermischung bei Erwärmung von $t_0 = -10$ °C auf $t_1 = +90$ °C aus ?

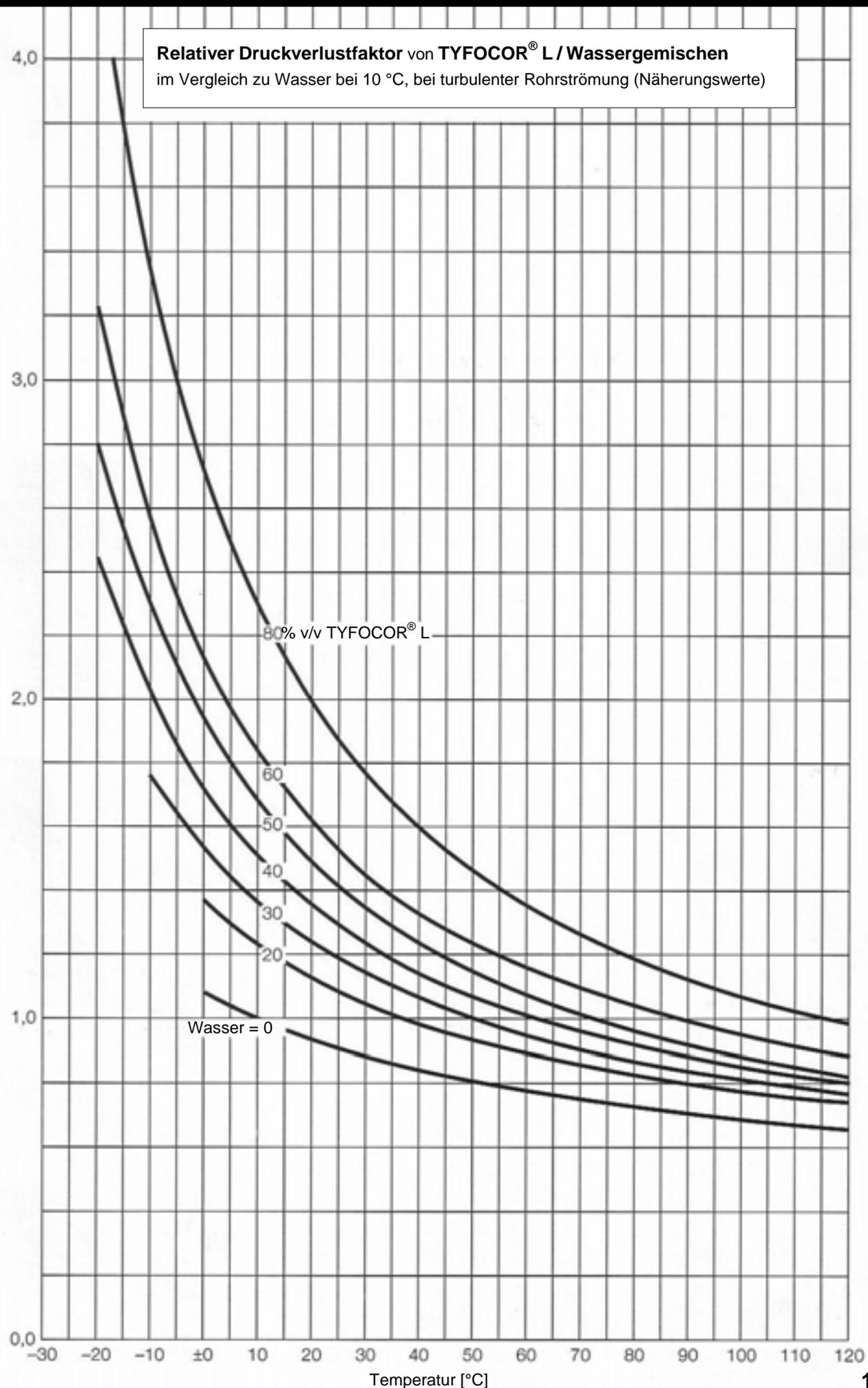
$$\Delta t = t_1 - t_0 = +90 - (-10) = 100 \text{ °C}, t_{\text{mittel}} = t_0 + \Delta t / 2 = -10 + 100 / 2 = +40 \text{ °C}$$

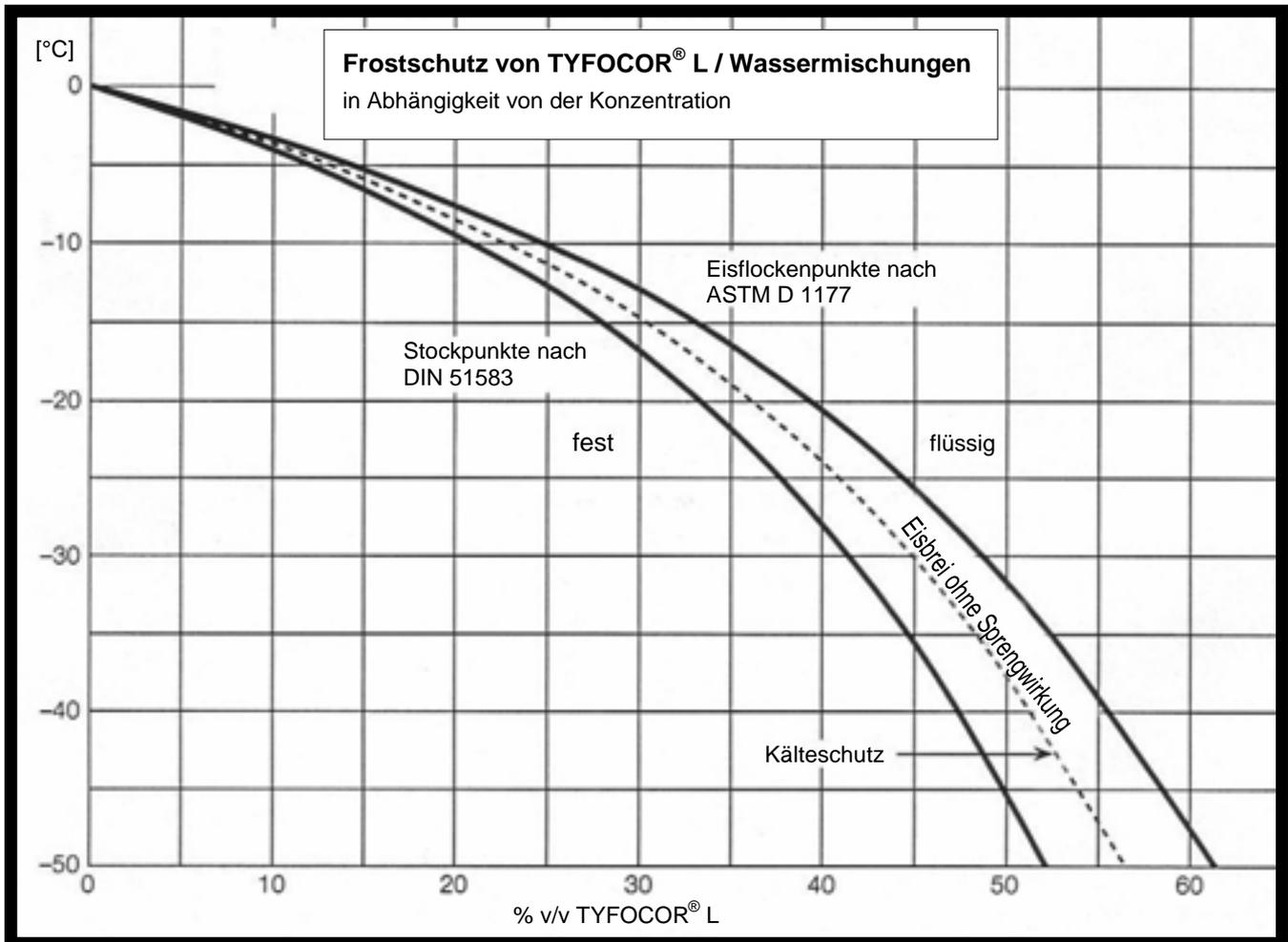
$$\beta_{\text{mittel}} \text{ (aus Kurve für 30 Vol.-%)} = 54.5 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta V = \beta_{\text{mittel}} \cdot \Delta t \cdot V_0 = 54.5 \cdot 10^{-5} \cdot 100 \cdot 80 = 4.4 \text{ Liter Volumenzunahme}$$



Relativer Druckverlustfaktor von TYFOCOR® L / Wassergemischen
im Vergleich zu Wasser bei 10 °C, bei turbulenter Rohrströmung (Näherungswerte)





Zur Beachtung

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Empfänger unserer Produkte in eigener Verantwortung zu beachten.

TYFOROP CHEMIE GmbH

Anton-Rée-Weg 7
D – 20537 Hamburg

Telefon: +49-(0)40 20 94 97-0
Telefax: +49-(0)40 20 94 97-20
e-mail: info@tyfo.de
Internet: www.tyfo.de