Thermofluide / ***Heat Transfer Fluids***

Inspired by **temperature**

Hochgenaue Temperierlösungen für Forschung und Industrie
High precision temperature control solutions for research and industry

huber

Inhaltsverzeichnis / *Content*

Einleitung / *Introduction* 3
Flüssigkeiten für optimale Wärmeübertragung / *Heat transfer fluids for optimal heat transfer* 3

Gesamtübersicht / *Overview* 4-5
Thermofluide / *Heat transfer fluids* 4
Welches Thermofluid für welches Produkt? / *Which heat transfer fluid for which product?* 5

Thermofluide / *Heat transfer fluids* 6-27
DW-Therm M90.200.02 6-7
DW-Therm HT P20.340.32 8-9
SilOil P20.275.50 10-11
SilOil M20.195/235.20 12-13
SilOil M40.165/220.10 14-15
SilOil M60.115/200.05 16-17
SilOil M80.055.03 18-19
SilOil M80.100/250.03 20-21
SilOil M90.055/170.03 22-23
SynOil M10.120.08 24-25
MinOil P20.190.40 26-27

Frostschutzmittel / *Antifreeze* 28

Algenschutz / *Algae protection* 29

Wissen / *Knowledge* 30-37
Korrosion / *Corrosion* 30
Wasser als Thermofluid / *Water as a heat transfer fluid* 31-34
Korrosionsbeständigkeit / *Corrosion resistance* 35-36
Fachbegriffe / *Technical terms* 37

Notizen / *Notes* 38-39

Flüssigkeiten für optimale Wärmeübertragung / *Fluids for optimal heat transfer*

Huber-Thermofluide haben beste thermodynamische und umweltverträgliche Eigenschaften. Die Auswahl der richtigen Flüssigkeit ist entscheidend für die Effizienz der Wärmeübertragung. Dabei ist der Arbeitstemperaturbereich in der Regel das wichtigste Auswahlkriterium. Die Verwendung der geeigneten Temperierflüssigkeit garantiert einen zuverlässigen und sicheren Betrieb, optimale Temperierergebnisse und eine lange Lebensdauer. Die Thermofluide in dieser Broschüre sind auf die Verwendung mit Huber-Temperiergeräten abgestimmt.

Falls Sie Hilfe bei der Auswahl des Thermofluids benötigen, unterstützen wir Sie gerne unter
Hotline Sales: +49 781 9603 123
Hotline Technischer Support: +49 781 9603 244

Sicherheitsdatenblätter und technische Merkblätter zu unseren Thermofluiden finden Sie unter **www.huber-online.com.**

Tipp für Unistate:
Für Unistate empfehlen wir das Thermofluid „DW-Therm", welches eine hohe spezifische Wärmekapazität besitzt und so zu einer optimalen Wärmeübertragung beiträgt. DW-Therm deckt zudem einen großen Temperaturbereich ab und überzeugt durch eine hohe Standzeit.

Huber heat transfer fluids have the best thermodynamic and environmentally friendly characteristics. The choice of the correct fluid is decisive for efficient heat transfer. The working temperature range is generally the most important criterion for choosing a particular fluid. The use of the correct heat transfer fluid guarantees reliable and safe operation, optimum temperature control and a long life. The heat transfer fluids in this brochure have been chosen for use with Huber temperature control units.

If you require help in choosing the heat transfer fluid, we are happy to help:
Hotline Sales: +49 781 9603 123
Hotline Technical Support: +49 781 9603 244

Safety data sheets and technical information for our heat transfer fluids can be found under ***www.huber-online.com***

Tip for Unistats:
For Unistats, we recommend the heat transfer fluid "DW-Therm" which has a high specific heat capacity and so contributes towards an optimum heat transfer. In addition, DW-Therm covers a large temperature range, and has an impressively long service life.

Zubehör / *Accessory*

Ausgießhahn für einfaches Einfüllen der Thermofluide direkt aus dem Kanister.
Drain tap for easy filling with thermofluid directly from the canister.

Bestell-Nr. / *Order-No.: #31735*

Thermofluide / *Heat transfer fluids*

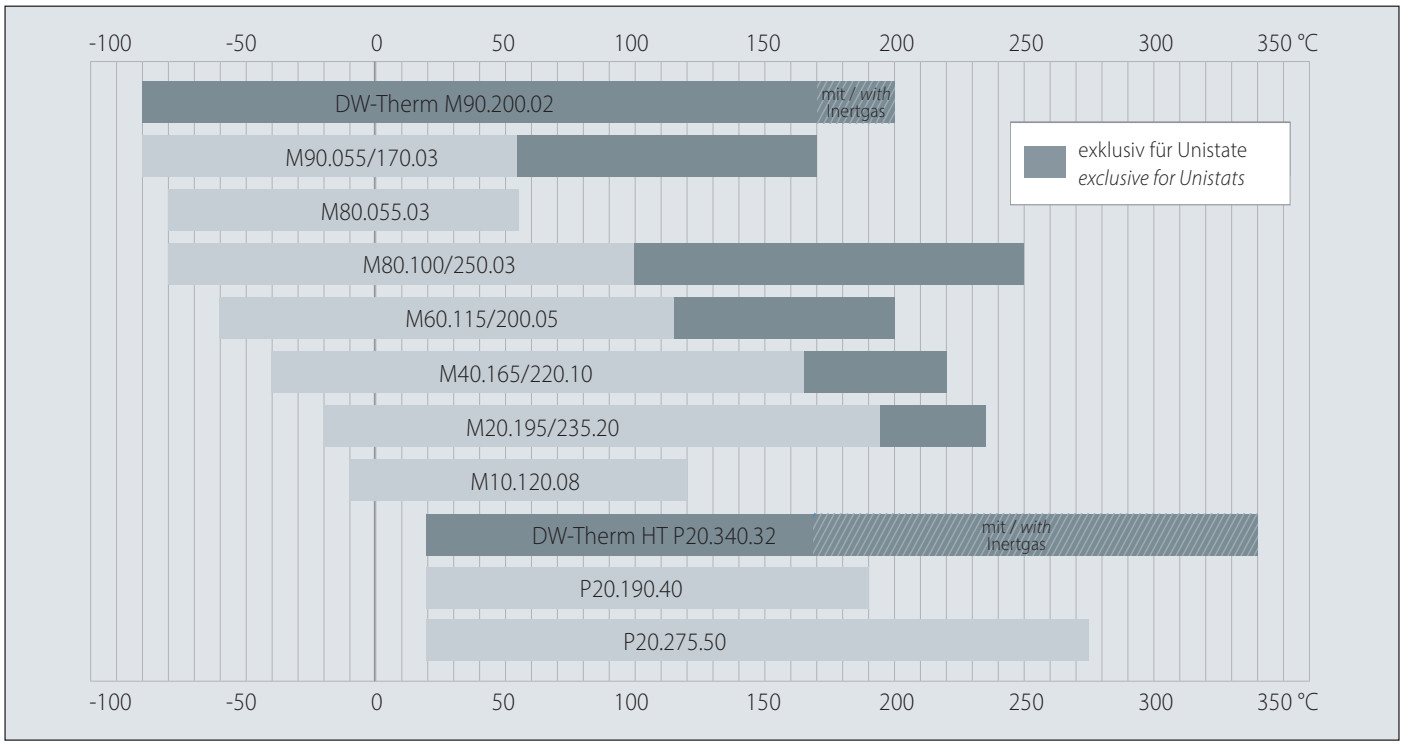
Gesamtübersicht / *Overview*

Thermofluid *Heat transfer fluid*	Bezeichnung *Description*	Temperaturbereich °C *Temperature Range °C*	Bestell-Nr. *Order-No.* 5 Ltr.	Bestell-Nr. *Order-No.* 10 Ltr.	Bestell-Nr. *Order-No.* 20 Ltr.
DW-Therm	M90.200.02	-90 ... 200	–	6479	–
DW-Therm HT	P20.340.32	20 ... 340	6672	6673	–
SilOil	P20.275.50	20 ... 275	6157	6158	–
SilOil	M20.195/235.20	-20 ... 195/235*	6161	6162	–
SilOil	M40.165/220.10	-40 ... 165/220*	6163	6164	–
SilOil	M60.115/200.05	-60 ... 115/200*	6165	6166	–
SilOil	M80.055.03	-80 ... 55	6167	6168	–
SilOil	M80.100/250.03	-80 ... 100/250	6275	6276	–
SilOil	M90.055/170.03	-90 ... 55/170	6258	6259	–
SynOil	M10.120.08	-10 ... 120	9684	9685	–
MinOil	P20.190.40	20 ... 190	6155	–	6156

* Der angegebene Temperaturbereich bezieht sich auf die Verwendung in offenen bzw. geschlossenen Systemen (z.B. 195 °C = offen / 235 °C = geschlossen).

The given temperature range refers to use in open or in closed systems (e.g. 195 °C = open / 235 °C= closed).

Arbeitstemperaturbereiche der Thermofluide / *Working temperature range for heat transfer fluids*



Welches Thermofluid ist richtig?
Which heat transfer fluid is right?

Diese Übersicht ist eine grobe Zuordnung der Thermofluide zu den Gerätegruppen. Bei der Auswahl der Thermofluide sind die Arbeitstemperaturen, die Angaben in der Betriebsanleitung sowie anwendungsspezifische Besonderheiten zu beachten.

The table shows an indicative overview of the heat transfer fluids and the suitable temperature control unit. When choosing the heat transfer fluid, the operating temperatures of the heat transfer fluid and unit must be considered.

	DW-Therm M90.200.02	DW-Therm HT P20.340.32	SilOil P20.275.50	SilOil M20.195/235.20	SilOil M40.165/220.10	SilOil M60.115/200.05	SilOil M80.055.03	SilOil M80.100/250.03	SilOil M90.055/170.03	SynOil M10.120.08	MinOil P20.190.40	Monoethylenglykol	Wasser / *Water*
Unistat Temperiersysteme / ***Temperature Control Systems***													
Unistat Petite Fleur, Grande Fleur, Tango – 430w	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🔴
Unistat 510 – 530w	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🔴
Unistat 610 – 640w	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🔴
Unistat 645 – 680w	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🔴
Unistat 705 – 825w, P810w	🟢	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🔴
Unistat 904 – 950w, P904w	🟢	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🔴
Unistat 1005 – 1015w	**auf Anfrage** / ***on request***												
Unistat T305 – T402, TR401 – TR402	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Unistat P404	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🔴
Unistat P505w, P634w	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🔴
Umwälzkühler / ***Chillers***													
Minichiller	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢
Unichiller 003 – 025	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢
Unichiller P007 – P025	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢
Unichiller 017T – 500T	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🟡
RotaCool	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🟡
Eintauchkühler / *Immersion Cooler* TC45 – TC100	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🟡
Bad- und Umwälzthermostate / ***Bath Circulators***													
Einhänge-Thermostate / *Immersion Circulators*	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Badthermostate, Polycarbonat / *Bath Circulators, Polycarbonate*	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢
Bad-/Umwälzthermostate, Edelstahl / *Bath Circulators, Stainless Steel*	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢
Visco-Thermostate / *Visco Baths*	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢
Brücken-Thermostate / *Bridge Circulators*	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Kältethermostate / *Cooling Circulators*	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟡	🔴
Ministat	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🟡
Variostat	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🟡
Specials													
Bier-Forciertest-Thermostat / *Beer Force-Ageing-Test-Bath*	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢
Hotbox	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Heat Transfer Station	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢

🟢 Thermofluid ist grundsätzlich geeignet, bitte Arbeitstemperaturen beachten / *Heat transfer fluid is suitable*
🟡 Thermofluid ist bedingt geeignet, bitte Spezifikationen prüfen / *Heat transfer fluid is suitable under certain circumstances. Please check the specification*
🔴 Thermofluid ist nicht geeignet / *Heat transfer fluid is not suitable*

DW-Therm M90.200.02

#6479 (10 Ltr.)

DW-Therm ist ein Gemisch aus isomeren Triethoxysilanen und wurde speziell für die Anwendung in geschlossenen Wärmeträger-Kreisläufen entwickelt.

Für Unistate empfehlen wir das Thermofluid „DW-Therm", welches eine optimale spezifische Wärmekapazität besitzt und so zu einer optimalen Wärmeübertragung beiträgt. DW-Therm deckt zudem einen großen Temperaturbereich ab und überzeugt durch eine hohe Standzeit.

DW-Therm is a mixture of isomeric triethoxysilanes and has been developed for hydraulically sealed systems.

We recommend the heat transfer fluid "DW-Therm" for Unistats. DW-Therm has a high specific heat capacity and so contributes towards an optimum heat transfer. In addition, DW-Therm covers a large temperature range, and has an impressively long service life.

Vorteile / *Advantages:*

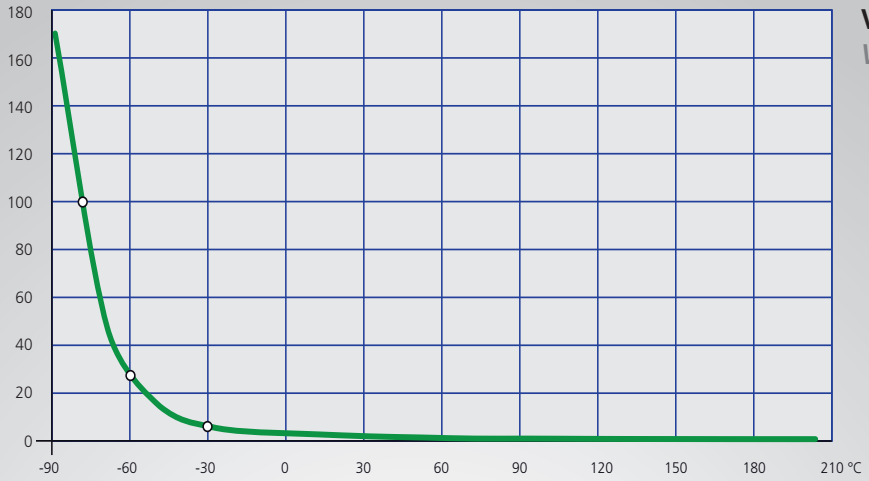
- breiter Arbeitsbereich -90 °C bis 200 °C (geschlossene Systeme) / *broad working range from -90 °C to 200 °C (hydraulically sealed systems)*
- ausgezeichnete thermooxidative Beständigkeit bei hohen Temperaturen / *excellent thermooxidative stability at high temperatures*
- niedrige Tieftemperaturviskosität / *low viscosity at low temperatures*
- geringe Flüchtigkeit und angenehmer Eigengeruch / *low volatility and pleasant odour*
- leichte Handhabung (kein Spreitverhalten wie Silikonöle) / *easy handling (no creeping like silicone oils)*
- gute Verträglichkeit mit Silikonölen / *good compatibility with silicone oils*
- nicht wasserlöslich und gute Umweltverträglichkeit / *insoluble in water and good environmental compability*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	-90 ... 200
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	101
Brennpunkt °C *Fire Point °C*	112
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 20 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 20 °C)*	2,0-2,0
Dichte g/cm^3 (bei 15 °C) *Density g/cm^3 (at 15 °C)*	0,88
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	-137
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	265
Farbe *Colour*	farblos / *colourless*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $10^{-5}/K$ *Thermal expansion coefficient $10^{-5}/K$*	96,98
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 30 °C *Heat conductivity W/(m·K at 30 °C*	0,116
Materialunverträglichkeit *Material incompatibility*	Kupfer, Aluminium, Buntmetalle / *copper, aluminum, non-ferrous metal*

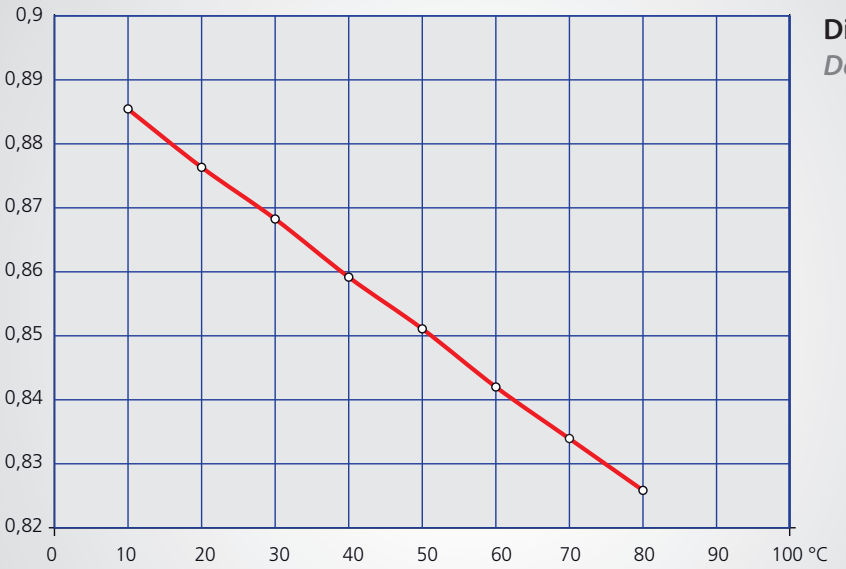
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

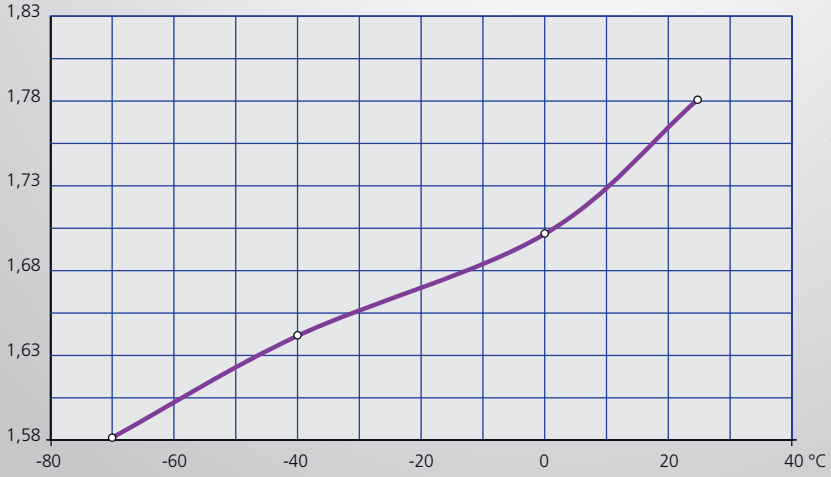
Physikalische Eigenschaften / *Physical Properties*



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

DW-Therm HT P20.340.32

#6672 (5 Ltr.), #6673 (10 Ltr.)

DW-Therm HT besteht hauptsächlich aus einem Gemisch von teilhydrierten Naphthalinen und ist besonders für Hochtemperatur-Anwendungen in geschlossenen Wärmeträger-Kreisläufen geeignet.

DW-Therm HT is a mixture of partially hydrogenated naphthalenes. It is especially suited for high temperature applications using hydraulically sealed thermostats.

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C Working temperature °C	20 ... 340
Flammpunkt °C Flash Point °C	190
Brennpunkt °C Fire Point °C	ca. 218 approx. 218
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 25 °C) Viscosity mm^2/s (kinematic at 25 °C)	32
Dichte g/cm^3 (bei 20 °C) Density g/cm^3 (at 20 °C)	1,043
Stockpunkt °C Pour Point °C	-30
Zündtemperatur °C Ignition temperature °C	385
Farbe Colour	hellorange / orange coloured
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $10^{-5}/K$ Thermal expansion coefficient $10^{-5}/K$	keine Angabe / not specified
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 30 °C Heat conductivity W/(m·K) at 30 °C	0,130
Materialunverträglichkeit Material incompatibility	keine Angabe / not specified

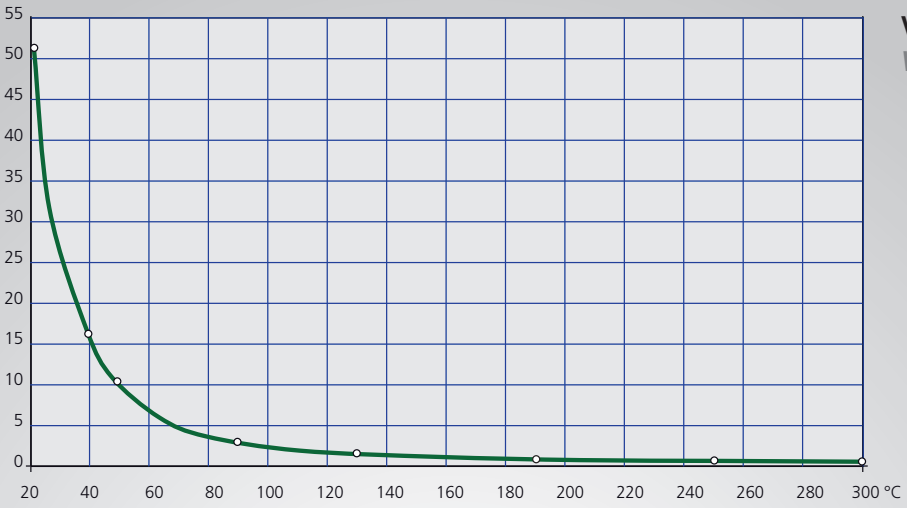
Vorteile / *Advantages:*

- breiter Arbeitsbereich: 20 °C bis 340 °C (geschlossenes System) /
  broad working range from 20 °C up to 340 °C (hydraulically sealed systems)
- lange Gebrauchsdauer bei hohen Temperaturen unter Inertgas: 3 - 4 Jahre /
  long lifetime at high temperatures under inert atmosphere: 3-4 years
- guter Wärmetransport und günstige Wärmeübertragungseigenschaften /
  good thermal properties for heat transfer
- hohe thermooxidative Stabilität /
  high thermooxidation stability

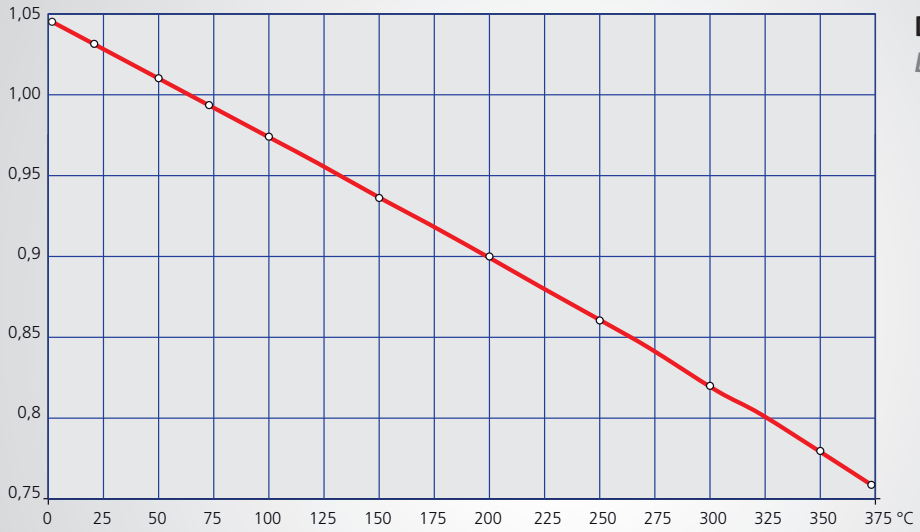
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

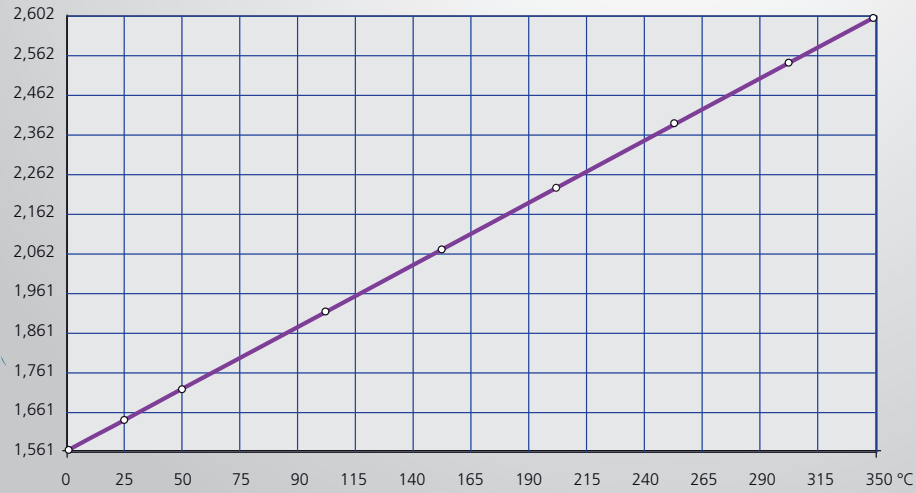
Physikalische Eigenschaften / *Physical Properties*



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

SilOil P20.275.50

#6157 (5 Ltr.), #6158 (10 Ltr.)

SilOil P20.275.50 ist ein niedrigviskoses Silikonöl, das aufgrund seines besonderen Eigenschaftsbildes bevorzugt als Kälte- bzw. Wärmeträgermedium in Thermostaten und Wärmeträgeranlagen verwendet werden kann.

SilOil P20.275.50 ist im Bereich von 20 °C bis 275 °C in Verbindung mit extern geschlossenen Systemen (für Unistat) einsetzbar. Ein Einsatz in offenen Bädern ist ebenso möglich, dabei sollte jedoch beachtet werden, dass P20.275.50 bei hohen Temperaturen durch oxidierende Medien wie Luft oder katalytisch wirkende Substanzen, wie Säuren, Laugen und diverse Metallverbindungen, chemisch verändert werden kann. In Gegenwart von Oxidationsmitteln ist eine Erhöhung der Viskosität, u. U. sogar eine Vergelung des Öls durch Vernetzungsreaktionen, zu erwarten, während in Kontakt mit katalytisch wirkenden Produkten meist ein Depolymerisationsprozess und eine hieraus resultierende Viskositätserniedrigung beobachtet werden kann.

Vorteile / *Advantages:*

- praktisch wasserunlöslich / *virtually insolubile in water*
- nicht korrosiv / *non-corrosive*
- niedrige Stockpunkte und Dampfdrücke / *low setting points and vapour pressures*
- hohe Flammpunkte / *high flash points*
- geringe Toxizität / *low toxicity*
- geruchlos / *odourless*
- keine Verkokungsneigung bei thermischer Belastung / *no coking tendency under thermal stress*
- hohe thermische Stabilität / *high thermal stability*
- alterungsbeständig / *resistance to ageing*
- chlorfrei / *chlorine free*

SilOil P20.275.50 is a low viscosity silicon oil, that due to its special characteristics is preferred as a cooling as well as a heating medium which can be used in temperature control units as well as in heating systems.

SilOil P20.275.50 may be used within the range 20 °C to 275 °C in connection with externally closed systems (Unistats). It can be used in open bath systems, however should be noted that P20.275.50 when used at high temperatures, in the presence of an oxidising medium such as air, or substances which act as a catalyst such as acids, alkalis, and various metallic compounds, can alter chemically. In the presence of oxidation products, an increase in viscosity or even "gelling" of the oil through a polymerisation reaction is to be expected, while in contact with catalysing substances mostly a depolymerisation process and a resulting lowering of viscosity can be observed.

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	20 ... 275
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	>300
Brennpunkt °C *Fire Point °C*	keine Angabe / *not specified*
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 25 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 25 °C)*	50
Dichte g/cm^3 (bei 20 °C) *Density g/cm^3 (at 20 °C)*	0,96
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	-55
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	450
Farbe *Colour*	verschieden / *different*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $10^{-5}/K$ *Thermal expansion coefficient $10^{-5}/K$*	95
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 50 °C *Heat conductivity W/(m·K) at 50 °C*	0,14

Materialunverträglichkeit / *Material incompatibility*:

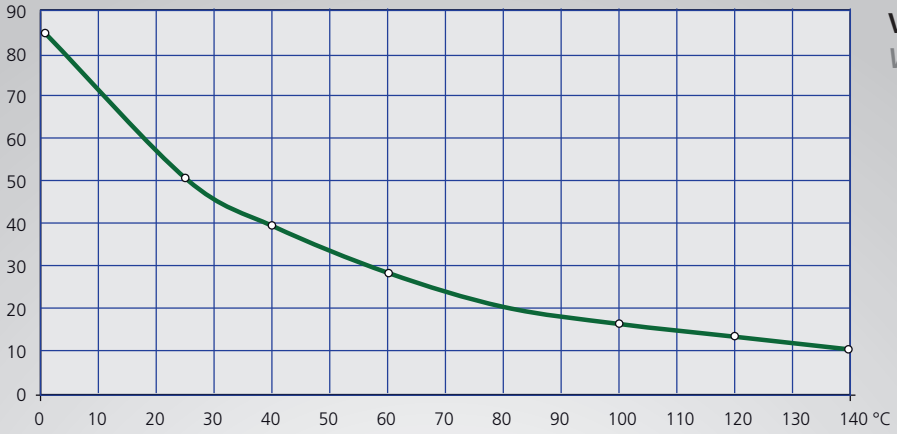
Im Allgemeinen ist das P20.275.50 chemisch indifferent, jedoch wird es durch konzentrierte Laugen, oxidierende Säuren, Chlorgas oder Salzsäure, insbesondere bei erhöhten Temperaturen, angegriffen. Mit Silikonkautschuk unverträglich.

P20.275.50 is chemically inert. Contact with concentrated alkaline solutions, oxidising acids, chlorine gas and hydrochloric acid should be avoided, particularly at elevated temperatures. Incompatible with silicone rubber.

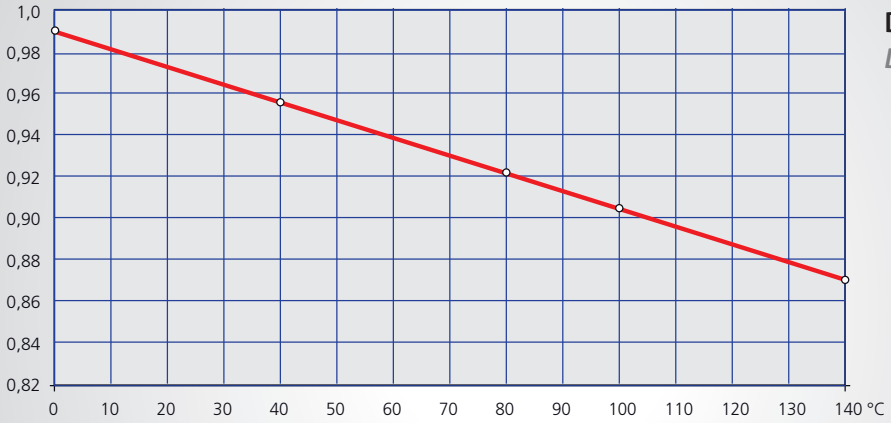
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

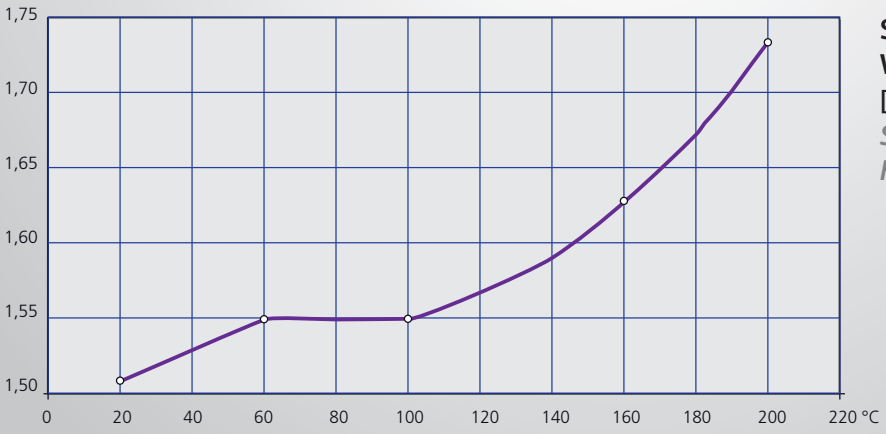
Physikalische Eigenschaften / Physical Properties



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

SilOil M20.195/235.20

#6161 (5 Ltr.), #6162 (10 Ltr.)

SilOil M20.195/235.20 ist ein niedrigviskoses Silikonöl, das aufgrund seines besonderen Eigenschaftsbildes bevorzugt als Kälte- bzw. Wärmeträgermedium in Kryostaten, Thermostaten und Wärmeträgeranlagen verwendet werden kann.

SilOil M20.195/235.20 ist im Bereich von -20 °C bis 195 °C (für offene Systeme) bzw. bis 235 °C in Verbindung mit extern geschlossenen Systemen (für Unistat) einsetzbar. Es sollte beachtet werden, dass SilOil bei hohen Temperaturen durch oxidierende Medien wie Luft oder katalytisch wirkende Substanzen wie Säuren, Laugen und diverse Metallverbindungen chemisch verändert werden kann. In Gegenwart von Oxidationsmitteln ist eine Erhöhung der Viskosität, u. U. sogar eine Vergelung des Öls durch Vernetzungsreaktionen, zu erwarten, während in Kontakt mit katalytisch wirkenden Produkten meist ein Depolymerisationsprozess und eine hieraus resultierende Viskositätserniedrigung beobachtet werden kann.

SilOil M20.195/235.20 is a low-viscosity silicone fluid which, as a result of its special property profile, is particularly suitable for use as a cold and heat transfer medium in cryostats, thermostats and heat transfer installations.

SilOil M20.195/235.20 can be used in the range from -20 °C to 195 °C (for open systems) and to 235 °C in externally sealed systems (Unistats). It should be borne in mind that, at high temperatures, SilOil M20.195/235.20 can be chemically altered by oxidising media, such as air, or substances with a catalytic effect, such as acids, lyes and various metal compounds. An increase in viscosity, and possibly even gelling of the fluid owing to crosslinking reactions, must be expected in the presence of oxidising agents, while contact with products having a catalytic effect usually induces a process of depolymerisation, resulting in a drop in viscosity.

Vorteile / *Advantages:*

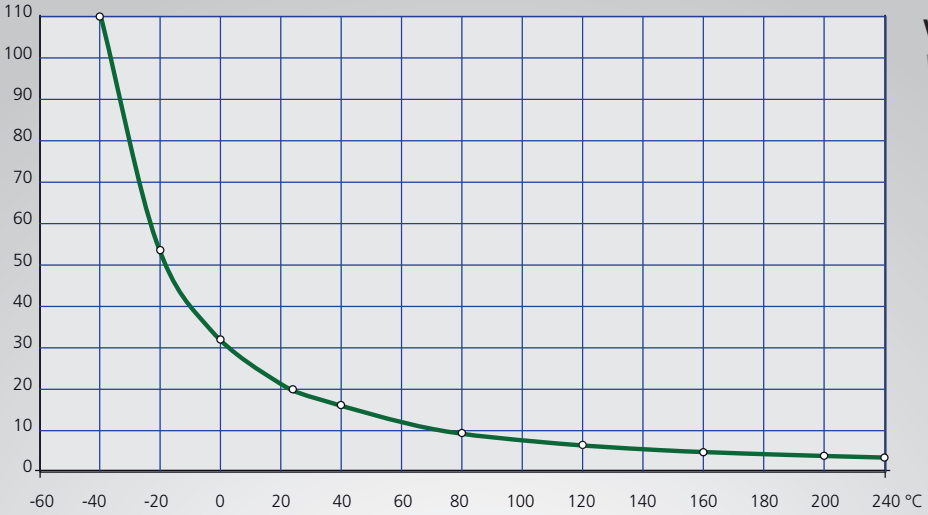
- praktisch wasserunlöslich / *virtually insolubile in water*
- nicht korrosiv / *non-corrosive*
- niedrige Stockpunkte und Dampfdrücke / *low setting points and vapour pressures*
- hohe Flammpunkte / *high flash points*
- geringe Toxizität / *low toxicity*
- geruchlos / *odourless*
- keine Verkokungsneigung bei thermischer Belastung / *no coking tendency under thermal stress*
- hohe thermische Stabilität / *high thermal stability*
- alterungsbeständig / *resistance to ageing*
- chlorfrei / *chlorine free*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	-20 ... 195/235
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	> 240
Brennpunkt °C *Fire Point °C*	> 290
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 25 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 25 °C)*	20
Dichte g/cm^3 (bei 20 °C) *Density g/cm3 (at 20 °C)*	0,950
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	< -70
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	> 400
Farbe *Colour*	farblos / *colourless*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $10^{-5}/K$ *Thermal expansion coefficient 10-5/K*	101
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 25 °C *Heat conductivity W/(m·K) at 25 °C*	0,151
Materialunverträglichkeit *Material incompatibility*	Silikonkautchuk / *Silicone rubber*

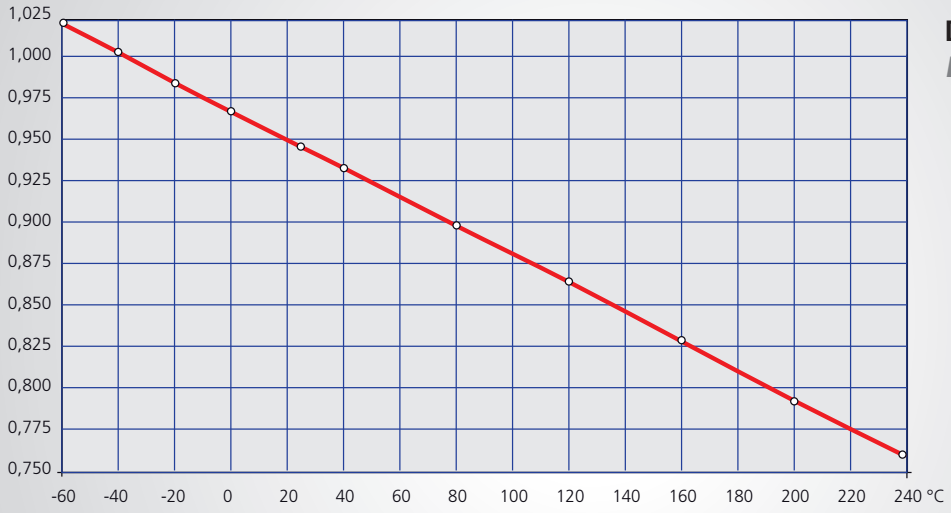
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

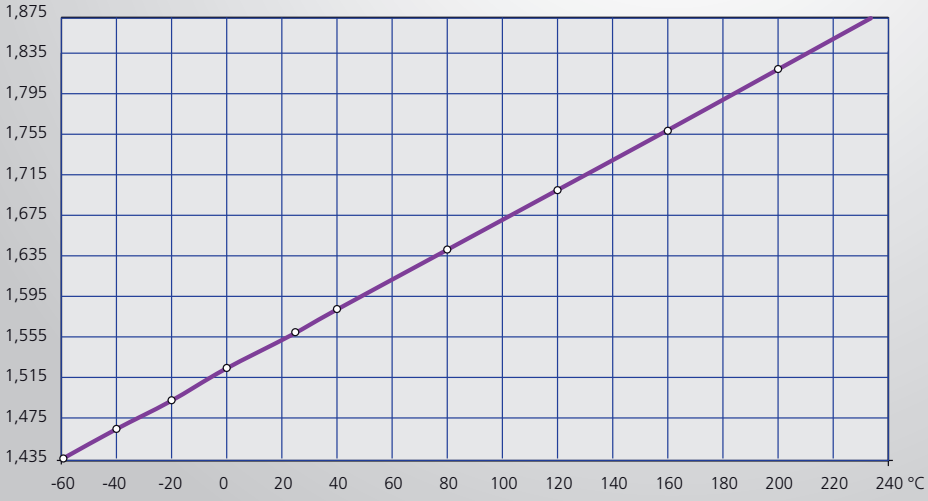
Physikalische Eigenschaften / *Physical Properties*



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

SilOil M40.165/220.10

#6163 (5 Ltr.), #6164 (10 Ltr.)

SilOil M40.165/220.10 ist ein niedrigviskoses Silikonöl, das aufgrund seines besonderen Eigenschaftsbildes bevorzugt als Kälte- bzw. Wärmeträgermedium in Kryostaten, Thermostaten und Wärmeträgeranlagen verwendet werden kann.

SilOil M40.165/220.10 ist im Bereich von -40 °C bis 165 °C bzw. bis 220 °C in Verbindung mit extern geschlossenen Systemen (für Unistate) einsetzbar. Es sollte beachtet werden, dass SilOil M40.165/220.10 bei hohen Temperaturen durch oxidierende Medien wie Luft oder katalytisch wirkende Substanzen, wie Säuren, Laugen und diverse Metallverbindungen, chemisch verändert werden kann. In Gegenwart von Oxidationsmitteln ist eine Erhöhung der Viskosität, u. U. sogar eine Vergelung des Öls durch Vernetzungsreaktionen, zu erwarten, während in Kontakt mit katalytisch wirkenden Produkten meist ein Depolymerisationsprozess und eine hieraus resultierende Viskositätserniedrigung beobachtet werden kann.

SilOil M40.165/220.10 is a low-viscosity silicone fluid which, as a result of its special property profile, is particularly suitable for use as a cold and heat transfer medium in cryostats, thermostats and heat transfer installations.

SilOil M40.165/220.10 can be used in the range from -40 °C to 165 °C and to 220 °C in externally sealed systems (Unistats).
It should be borne in mind that, at high temperatures, SilOil M40.165/220.10 can be chemically altered by oxidising media, such as air, or substances with a catalytic effect, such as acids, lyes and various metal compounds. An increase in viscosity, and possibly even gelling of the fluid owing to crosslinking reactions, must be expected in the presence of oxidising agents, while contact with products having a catalytic effect usually induces a process of depolymerisation, resulting in a drop in viscosity.

Vorteile / *Advantages:*

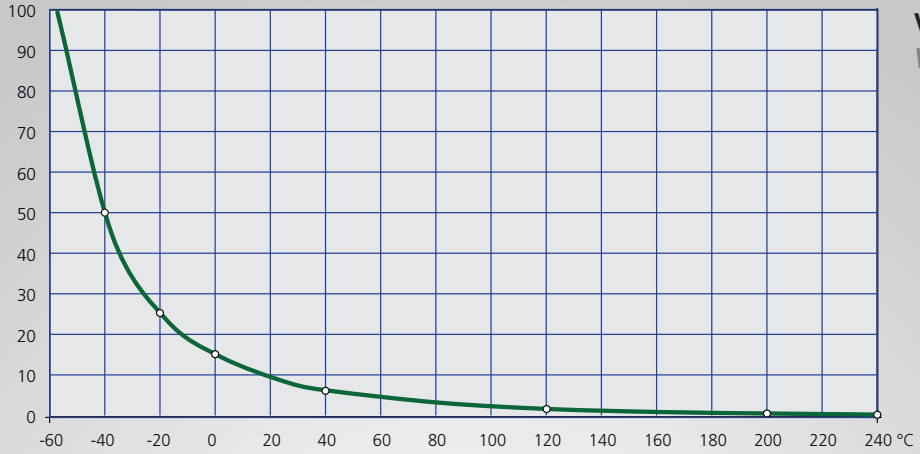
- praktisch wasserunlöslich / *virtually insolubile in water*
- nicht korrosiv / *non-corrosive*
- niedrige Stockpunkte und Dampfdrücke / *low setting points and vapour pressures*
- hohe Flammpunkte / *high flash points*
- geringe Toxizität / *low toxicity*
- geruchlos / *odourless*
- keine Verkokungsneigung bei thermischer Belastung / *no coking tendency under thermal stress*
- hohe thermische Stabilität / *high thermal stability*
- alterungsbeständig / *resistance to ageing*
- chlorfrei / *chlorine free*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	-40 ... 165/220
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	> 170
Brennpunkt °C *Fire Point °C*	> 230
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 25 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 25 °C)*	10
Dichte g/cm^3 (bei 25 °C) *Density g/cm3 (at 25 °C)*	0,938
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	< -90
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	> 400
Farbe *Colour*	farblos / *colourless*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient 10^{-5}/K *Thermal expansion coefficient 10-5/K*	103
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 25 °C *Heat conductivity W/(m·K) at 25 °C*	0,142
Materialunverträglichkeit *Material incompatibility*	Silikonkautchuk / *Silicone rubber*

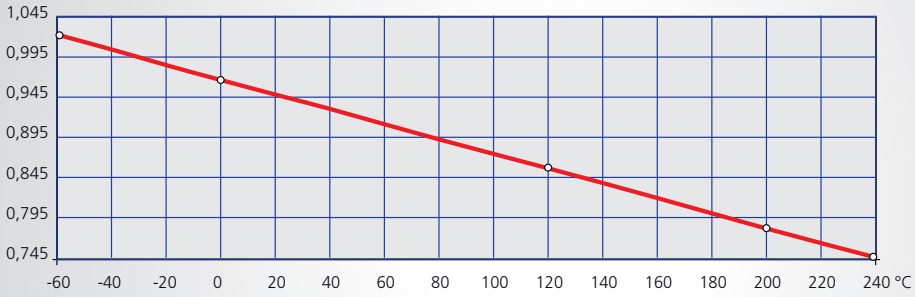
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

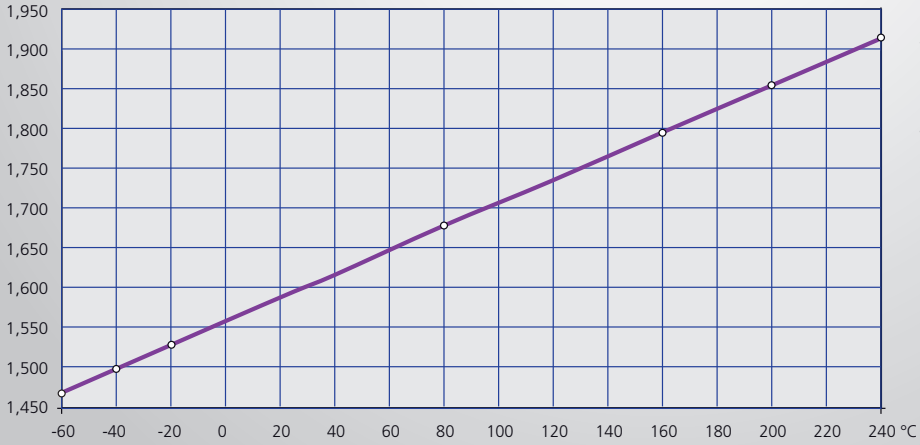
Physikalische Eigenschaften / Physical Properties



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

SilOil M60.115/200.05

#6165 (5 Ltr.), #6166 (10 Ltr.)

SilOil M60.115/200.05 ist ein niedrigviskoses Silikonöl, das aufgrund seines besonderen Eigenschaftsbildes bevorzugt als Kälte- bzw. Wärmeträgermedium in Kryostaten, Thermostaten und Wärmeträgeranlagen verwendet werden kann.

SilOil M60.115/200.05 ist im Bereich von -60 °C bis 115 °C (für offene Systeme) bzw. bis 200 °C in Verbindung mit extern geschlossenen Systemen (für Unistate) einsetzbar. Es sollte beachtet werden, dass SilOil bei hohen Temperaturen durch oxidierende Medien wie Luft oder katalytisch wirkende Substanzen, wie Säuren, Laugen und diverse Metallverbindungen, chemisch verändert werden kann. In Gegenwart von Oxidationsmitteln ist eine Erhöhung der Viskosität, u. U. sogar eine Vergelung des Öls durch Vernetzungsreaktionen, zu erwarten, während in Kontakt mit katalytisch wirkenden Produkten meist ein Depolymerisationsprozess und eine hieraus resultierende Viskositätserniedrigung beobachtet werden kann.

SilOil M60.115/200.05 is a low-viscosity silicone fluid which, as a result of its special property profile, is particularly suitable for use as a cold and heat transfer medium in cryostats, thermostats and heat transfer installations.

SilOil M60.115/200.05 can be used in the range from -60 °C to 115 °C (for open systems) and to 200 °C in externally sealed systems (Unistats). It should be borne in mind that, at high temperatures, SilOil M60.115/200.05 can be chemically altered by oxidising media, such as air, or substances with a catalytic effect, such as acids, lyes and various metal compounds. An increase in viscosity, and possibly even gelling of the fluid owing to crosslinking reactions, must be expected in the presence of oxidising agents, while contact with products having a catalytic effect usually induces a process of depolymerisation, resulting in a drop in viscosity.

Vorteile / *Advantages:*

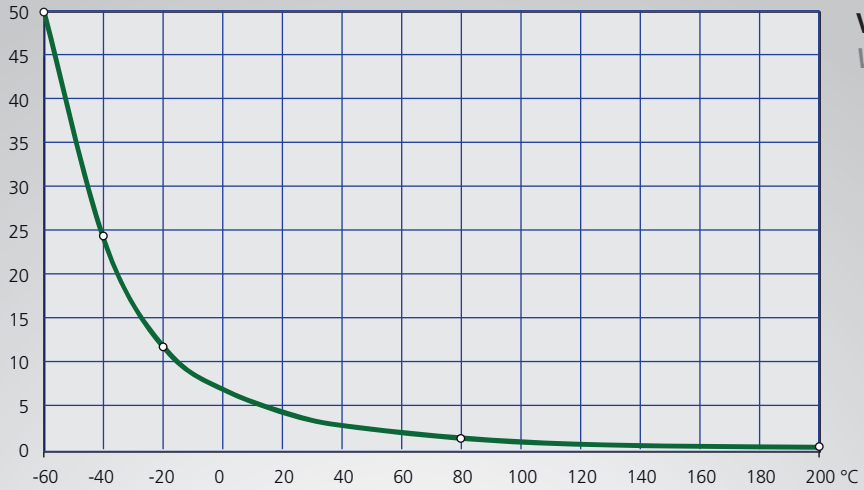
- praktisch wasserunlöslich / *virtually insolubile in water*
- nicht korrosiv / *non-corrosive*
- niedrige Stockpunkte und Dampfdrücke / *low setting points and vapour pressures*
- hohe Flammpunkte / *high flash points*
- geringe Toxizität / *low toxicity*
- geruchlos / *odourless*
- keine Verkokungsneigung bei thermischer Belastung / *no coking tendency under thermal stress*
- hohe thermische Stabilität / *high thermal stability*
- alterungsbeständig / *resistance to ageing*
- chlorfrei / *chlorine free*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	-60 ... 115/200
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	> 120
Brennpunkt °C *Fire Point °C*	> 160
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 25 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 25 °C)*	5,0
Dichte g/cm^3 (bei 25 °C) *Density g/cm^3 (at 25 °C)*	0,923
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	< -100
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	> 400
Farbe *Colour*	farblos / *colourless*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient 10^{-5}/K *Thermal expansion coefficient 10-5/K*	108
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 25 °C *Heat conductivity W/(m·K) at 25 °C*	0,133
Materialunverträglichkeit *Material incompatibility*	Silikonkautchuk / *Silicone rubber*

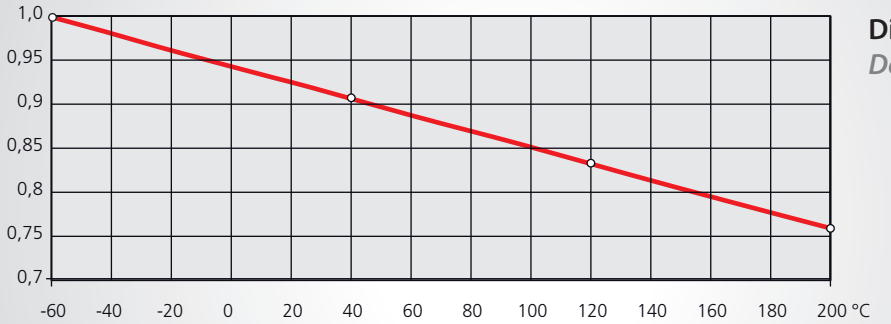
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

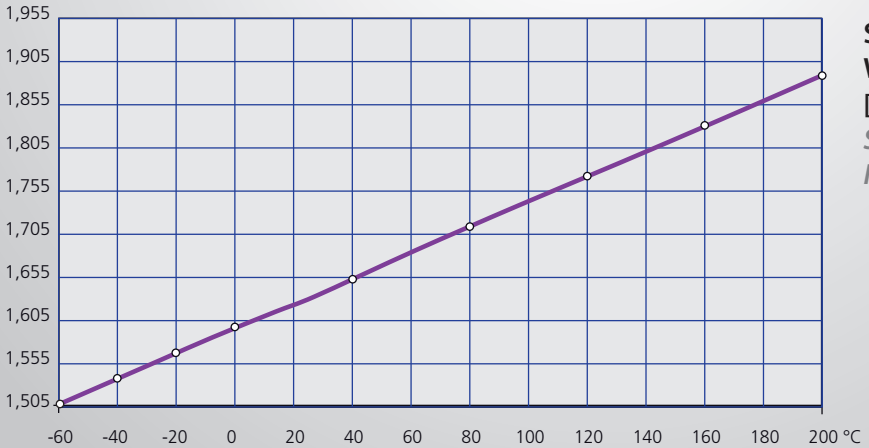
Physikalische Eigenschaften / *Physical Properties*



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

SilOil M80.055.03

#6167 (5 Ltr.), #6168 (10 Ltr.)

SilOil M80.055.03 ist ein niedrigviskoses Silikonöl, das aufgrund seines besonderen Eigenschaftsbildes bevorzugt als Kälte- bzw. Wärmeträgermedium in Kryostaten, Thermostaten und Wärmeträgeranlagen verwendet werden kann.

Das Fluid ist von -80 °C bis 55 °C einsetzbar. Es sollte beachtet werden, dass SilOil bei hohen Temperaturen durch oxidierende Medien wie Luft oder katalytisch wirkende Substanzen, wie Säuren, Laugen und diverse Metallverbindungen, chemisch verändert werden kann. In Gegenwart von Oxidationsmitteln ist eine Erhöhung der Viskosität, u. U. sogar eine Vergelung des Öls durch Vernetzungsreaktionen, zu erwarten, während in Kontakt mit katalytisch wirkenden Produkten meist ein Depolymerisationsprozess und eine hieraus resultierende Viskositätserniedrigung beobachtet werden kann.

SilOil M80.055.03 is a low-viscosity silicone fluid which, as a result of its special property profile, is particularly suitable for use as a cold and heat transfer medium in cryostats, thermostats and heat transfer installations.

The fluid can be used in the range from -80 °C to 55 °C. It should be borne in mind that, at high temperatures, SilOil M80.055.03 can be chemically altered by oxidising media, such as air, or substances with a catalytic effect, such as acids, lyes and various metal compounds. An increase in viscosity, and possibly even gelling of the fluid owing to crosslinking reactions, must be expected in the presence of oxidising agents, while contact with products having a catalytic effect usually induces a process of depolymerisation, resulting in a drop in viscosity.

Vorteile / *Advantages:*

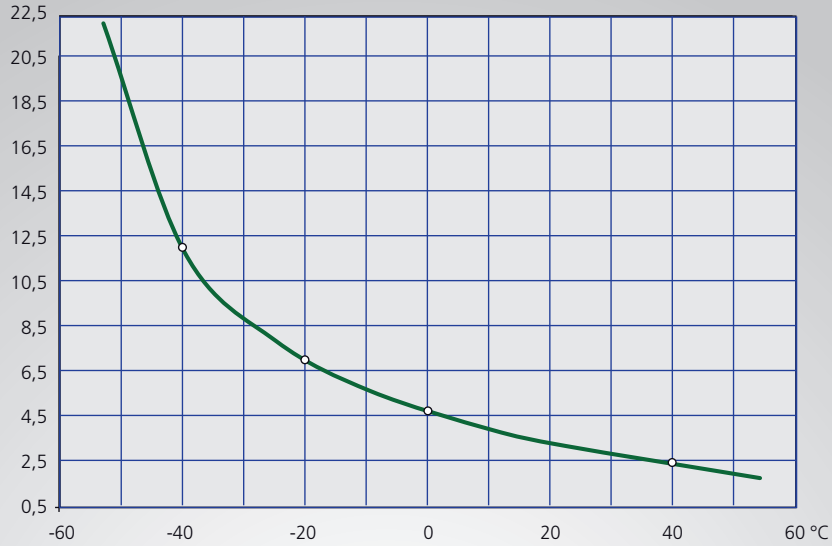
- praktisch wasserunlöslich / *virtually insolubile in water*
- nicht korrosiv / *non-corrosive*
- niedrige Stockpunkte und Dampfdrücke / *low setting points and vapour pressures*
- hohe Flammpunkte / *high flash points*
- geringe Toxizität / *low toxicity*
- geruchlos / *odourless*
- keine Verkokungsneigung bei thermischer Belastung / *no coking tendency under thermal stress*
- hohe thermische Stabilität / *high thermal stability*
- alterungsbeständig / *resistance to ageing*
- chlorfrei / *chlorine free*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	-80 ... 55
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	> 62
Brennpunkt °C *Fire Point °C*	> 110
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 25 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 25 °C)*	3,0
Dichte g/cm^3 (bei 25 °C) *Density g/cm^3 (at 25 °C)*	0,903
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	< -100
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	> 400
Farbe *Colour*	farblos / *colourless*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $10^{-5}/K$ *Thermal expansion coefficient 10-5/K*	111
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 25 °C *Heat conductivity W/(m·K) at 25 °C*	0,124
Materialunverträglichkeit *Material incompatibility*	Silikonkautchuk / *Silicone rubber*

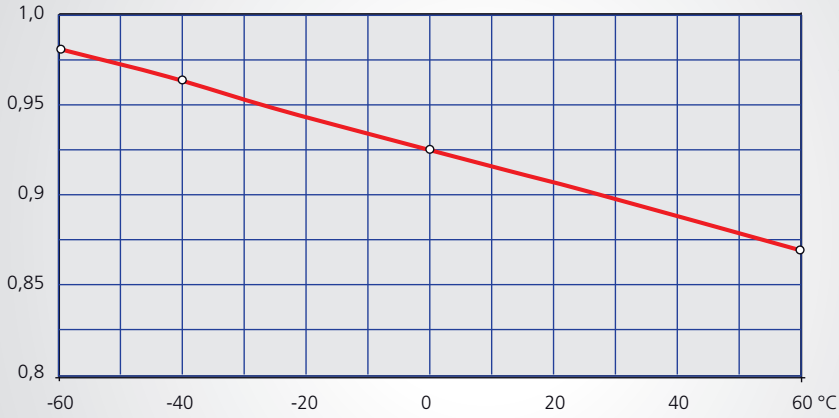
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

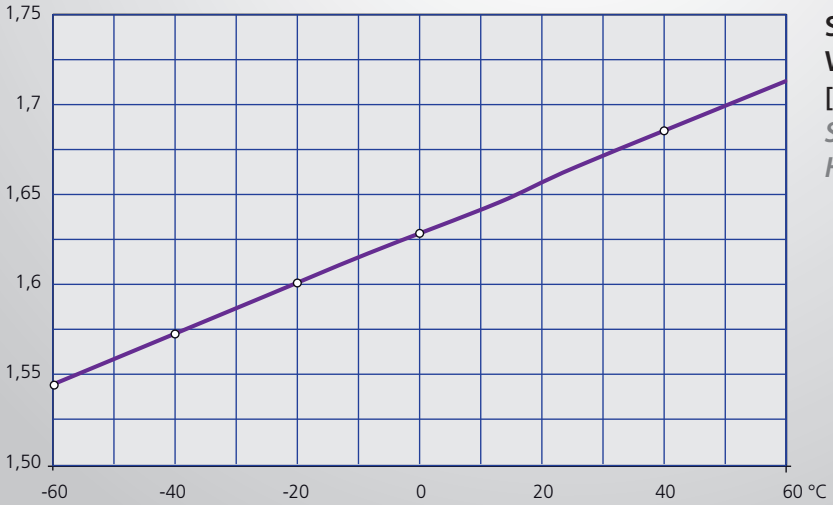
Physikalische Eigenschaften / *Physical Properties*



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

SilOil M80.100/250.03

#6275 (5 Ltr.), #6276 (10 Ltr.)

SilOil M80.100/250.03 ist ein niedrigviskoses Silikonöl, das aufgrund seines besonderen Eigenschaftsbildes bevorzugt als Kälte- bzw. Wärmeträgermedium in Kryostaten, Thermostaten und Wärmeträgeranlagen verwendet werden kann.

SilOil M80.100/250.03 ist im Bereich von -80 °C bis 100 °C (für offene Systeme) bzw. bis 250 °C in Verbindung mit extern geschlossenen Systemen (für Unistate) einsetzbar. Es sollte beachtet werden, dass SilOil bei hohen Temperaturen durch oxidierende Medien wie Luft oder katalytisch wirkende Substanzen, wie Säuren, Laugen und diverse Metallverbindungen, chemisch verändert werden kann. In Gegenwart von Oxidationsmitteln ist eine Erhöhung der Viskosität, u. U. sogar eine Vergelung des Öls durch Vernetzungsreaktionen, zu erwarten, während in Kontakt mit katalytisch wirkenden Produkten meist ein Depolymerisationsprozess und eine hieraus resultierende Viskositätserniedrigung beobachtet werden kann.

SilOil M80.100/250.03 is a low-viscosity silicone fluid which, as a result of its special property profile, is particularly suitable for use as a cold and heat transfer medium in cryostats, thermostats and heat transfer installations.

SilOil M80.100/250.03 can be used in the range from -80 °C to 100 °C (for open systems) and to 250 °C with externally sealed systems (Unistats). It should be borne in mind that, at high temperatures, SilOil M80.100/250.03 can be chemically altered by oxidising media, such as air, or substances with a catalytic effect, such as acids, lyes and various metal compounds. An increase in viscosity, and possibly even gelling of the fluid owing to crosslinking reactions, must be expected in the presence of oxidising agents, while contact with products having a catalytic effect usually induces a process of depolymerisation, resulting in a drop in viscosity.

Vorteile / *Advantages:*

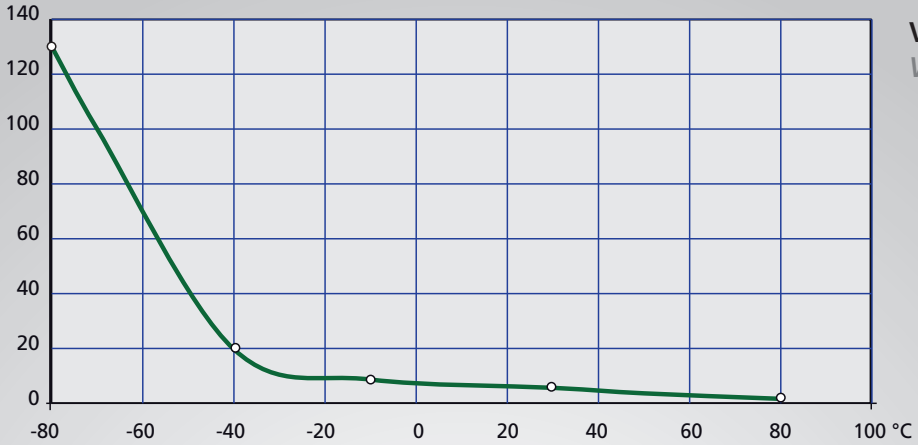
- praktisch wasserunlöslich / *virtually insolubile in water*
- nicht korrosiv / *non-corrosive*
- niedrige Stockpunkte und Dampfdrücke / *low setting points and vapour pressures*
- hohe Flammpunkte / *high flash points*
- geringe Toxizität / *low toxicity*
- geruchlos / *odourless*
- keine Verkokungsneigung bei thermischer Belastung / *no coking tendency under thermal stress*
- hohe thermische Stabilität / *high thermal stability*
- alterungsbeständig / *resistance to ageing*
- chlorfrei / *chlorine free*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	-80 ... 100/250
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	> 126
Brennpunkt °C *Fire Point °C*	> 112
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 25 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 25 °C)*	7,0
Dichte g/cm^3 (bei 20 °C) *Density g/cm^3 (at 20 °C)*	0,92
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	keine Angabe / *not specified*
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	> 420
Farbe *Colour*	farblos / *colourless*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $10^{-5}/K$ *Thermal expansion coefficient 10-5/K*	109
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 25 °C *Heat conductivity W/(m·K) at 25 °C*	0,110
Materialunverträglichkeit *Material incompatibility*	Silikonkautchuk / *Silicone rubber*

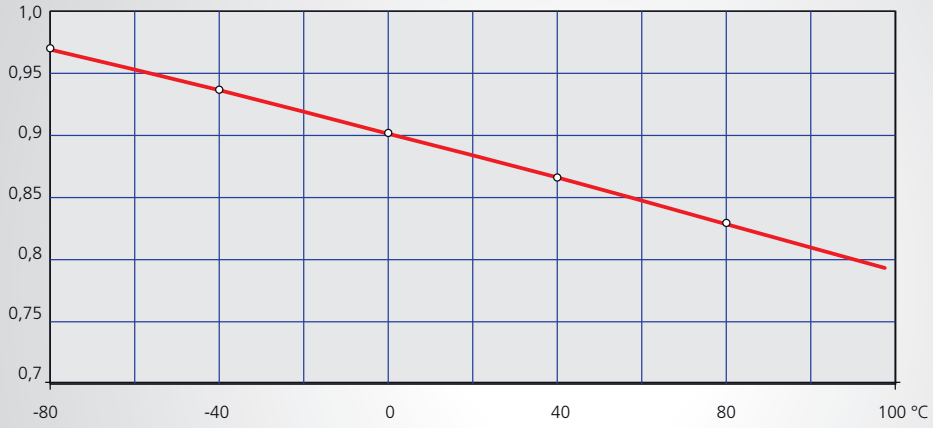
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

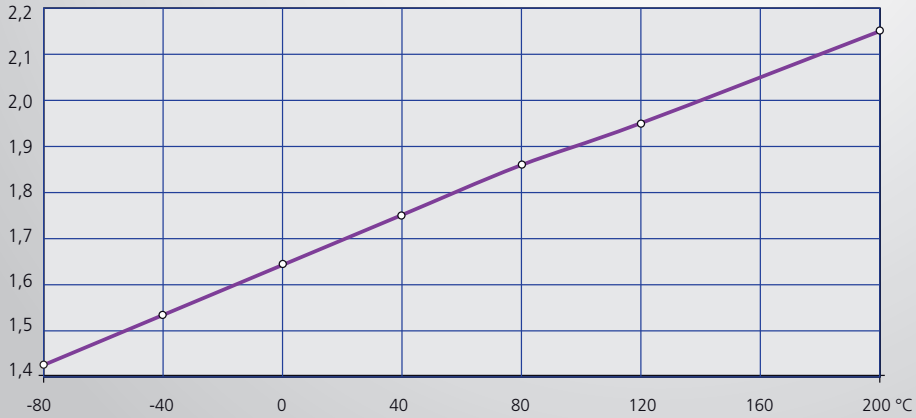
Physikalische Eigenschaften / *Physical Properties*



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

SilOil M90.055/170.03

#6258 (5 Ltr.), #6259 (10 Ltr.)

Spezielle Zubereitung niedrigviskoser Polydimethylsiloxane für die Verwendung als Kälteträgermedium.

SilOil M90.055/170.03 ist im Bereich von -90 °C bis 55 °C (für offene Systeme) bzw. bis 170 °C in Verbindung mit extern geschlossenen Systemen (für Unistat) einsetzbar.
SilOil M90.055/170.03 zeichnet sich durch eine einzigartige Kombination aus niedriger Viskosität und relativ hohem Flammpunkt aus. Im Gegensatz zu typischen Wettbewerbsmaterialien ist SilOil M90.055/170.03 als Gefahrstoff und Gefahrgut kennzeichnungsfrei. Zugleich erlaubt es aufgrund seiner geringen Viskosität einen ökonomischen Einsatz auch bei tiefsten Temperaturen. Da es sich bei SilOil um Polydimethylsiloxane handelt, ist dieses Material mit anderen Wärmeträgern auf der Basis von Polydimethylsiloxan problemlos mischbar. M90.055/170.03 ist farb- und geruchlos sowie toxikologisch unbedenklich.

Low viscous, linear polydimethylsiloxane particularly suitable as environmentally friendly cold- and heat transfer media.

SilOil M90.055/170.03 can be used in the range from -90 °C to 55 °C (for open systems) and to 170 °C in connection with externally sealed systems (for Unistats).
SilOil M90.055/170.03 is characterised by a unique combination of low viscosity and a relatively high flash point. In contrast to competitive products, SilOil M90.055/170.03 oil is not classified as dangerous good and hazardous substance. It allows an economic use even at low temperatures due to its low viscosity. Since the SilOil M90.055/170.03 is based on polydimethylsiloxane this material is easily miscible with other media on the basis of polydimethylsiloxane. SilOil M90.055/170.03 oil is colorless, odorless and non-toxic.

Vorteile / *Advantages:*

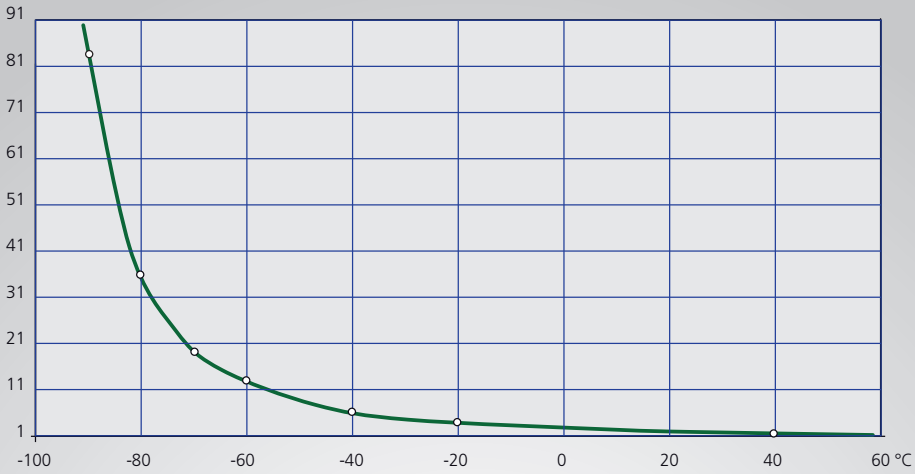
» hohe Stabilität / *high stabiliy*
» niedrige Viskosität / *low viscosity*
» gute Wärmeleitfähigkeit / *good head conductivity*
» geruchlos / *odourless*
» für niedrige Temperaturen / *for low temperatures*
» Toxikologisch unbedenklich / *non-toxic*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	-90 ... 55/170
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	> 90
Brennpunkt °C Fire Point °C	106
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 25 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 25 °C)*	2
Dichte g/cm^3 (bei 20 °C) *Density g/cm^3 (at 20 °C)*	0,87
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	< -120
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	> 400
Farbe *Colour*	farblos / *colourless*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $10^{-5}/K$ *Thermal expansion coefficient $10^{-5}/K$*	125
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 25 °C *Heat conductivity W/(m·K) at 25 °C*	keine Angabe / *not specified*
Materialunverträglichkeit *Material incompatibility*	Silikonkautchuk / *Silicone rubber*

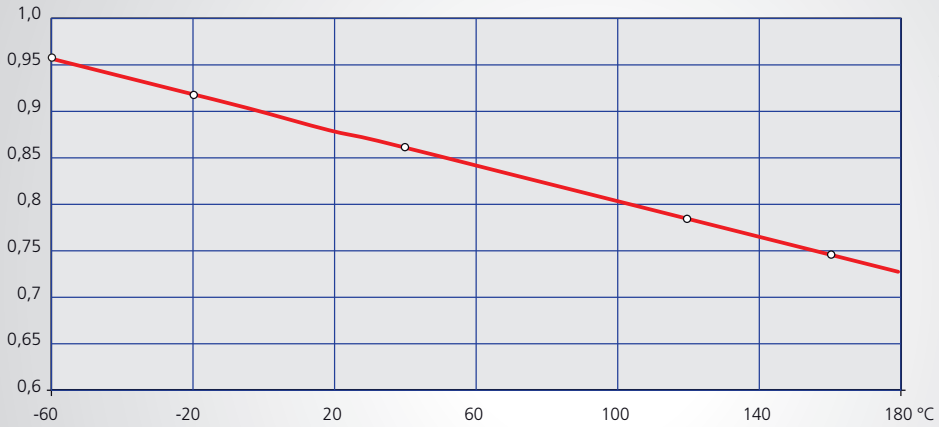
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

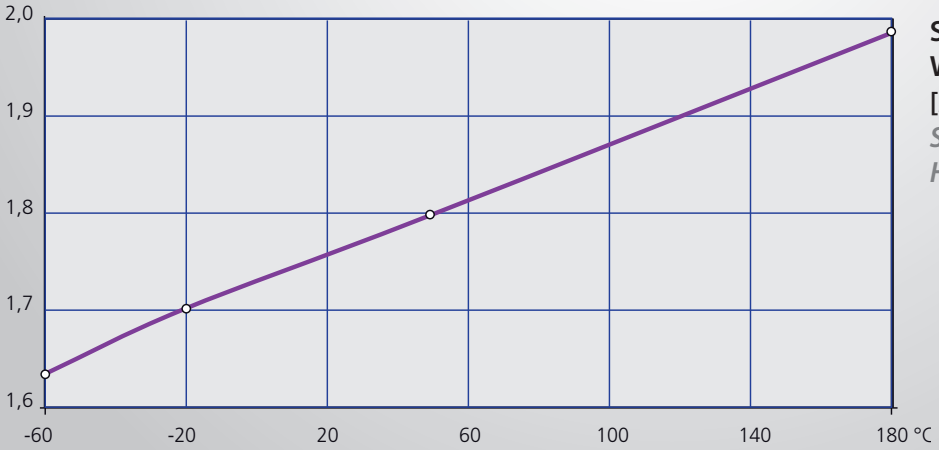
Physikalische Eigenschaften / *Physikal Properties*



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

SynOil

#9684 (5 Ltr.), #9685 (10 Ltr.)

M10.120.08

SynOil ist eine niedrigviskose Polyalphaolefin Basisflüssigkeit mit stark ausgeprägten Niedertemperatureigenschaften. SynOil hat eine ausgezeichnete thermische Stabilität sowie eine äußerst geringe Verdampfungsneigung. Das Fluid hat einen hohen Viskositätsindex, welcher dem Produkt ermöglicht auch bei niedrigen Temperaturen noch fließfähig zu sein und bei hohen Temperaturen keinen störenden Film zu bilden.

SynOil is a low viscosity Poly-alpha-olefin based fluid with a strongly enhanced low temperature characteristic. SynOil has excellent thermal stability as well as a very low tendency to evaporate. The fluid has a high viscosity index, which enables the product to flow, even at low temperatures, and not to build a disruptive film at high temperatures.

Vorteile / *Advantages:*

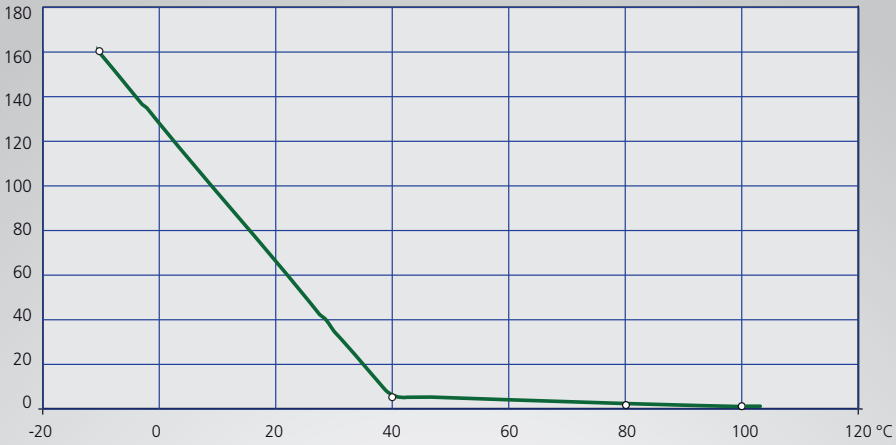
- hohe thermische Stabilität / *high thermal stability*
- gutes Viskositätsverhalten / *low evaporation rate*
- geringe Verdampfungsneigung / *low tendency to evaporate*
- durchsichtig, klar / *transparent, clear*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	-10 ... 120
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	145
Brennpunkt °C *Fire Point °C*	176
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 40 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 40 °C)*	5,0
Dichte g/cm^3 (bei 15 °C) *Density g/cm^3 (at 15 °C)*	0,798
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	-66
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	keine Angabe / *not specified*
Farbe *Colour*	farblos / *colourless*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $10^{-5}/K$ *Thermal expansion coefficient $10^{-5}/K$*	keine Angabe / *not specified*
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 25 °C *Heat conductivity W/(m·K) at 25 °C*	keine Angabe / *not specified*
Materialunverträglichkeit *Material incompatibility*	BUNA S® Butyl Rubber® Natural Rubber® Silicone Rubber®

Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

Physikalische Eigenschaften / *Physical Properties*



Viskosität [mm²/s]
Viscosity

MinOil P20.190.40

#6155 (5 Ltr.), #6156 (20 Ltr.)

P20.190.40 ist ein hochwertiges Wärmeträgeröl auf Mineralölbasis. Das Öl erfüllt die sicherheitstechnischen Anforderungen und Prüfung nach DIN 4754 sowie der Richtlinie VDI 3033 (Aufbau, Betrieb und Instandhaltung von Wärmeübertragungsanlagen).

P20.190.40 is a high quality mineral oil based heat transfer fluid. It meets the technical safety requirements and tests according to DIN 4754 as well as the recommendations of VDI 3033 (Construction, operation and maintenance of heat transfer systems).

Vorteile / *Advantages:*

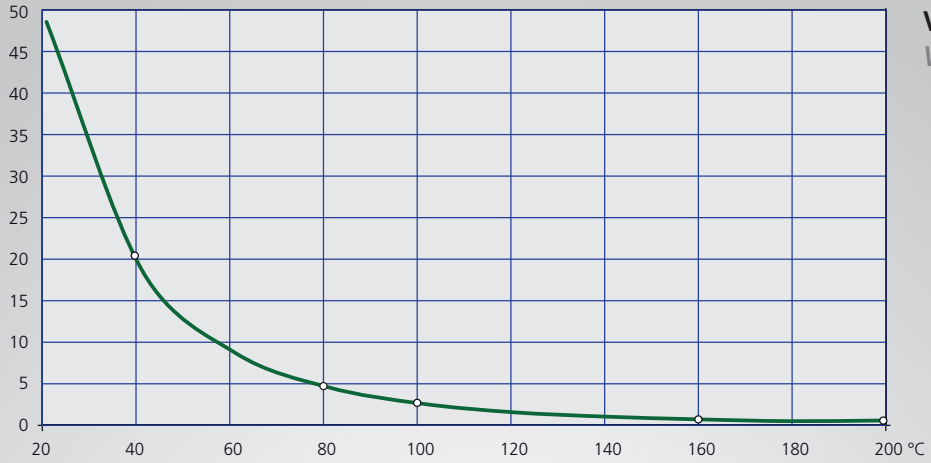
- sehr gute Oxidationstabilität / *very good oxidation stability*
- hohe thermische Stabilität / *high thermal stability*
- gutes Viskositäts-Temperaturverhalten / *good viscosity-temperature characteristics*
- sehr lange Gebrauchsdauer / *very long life*
- geringe Verkokungsneigung / *low tendency to coke*
- verlängerte Ölwechselintervalle / *extended oil change interval*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C *Working temperature °C*	20 ... 190
Flammpunkt °C *Flash Point °C*	196
Brennpunkt °C *Fire Point °C*	keine Angabe / *not specified*
Viskosität mm^2/s (kinematisch bei 40 °C) *Viscosity mm^2/s (kinematic at 40 °C)*	20
Dichte g/cm^3 (bei 15 °C) *Density g/cm^3 (at 15 °C)*	0,86
Stockpunkt °C *Pour Point °C*	-12
Zündtemperatur °C *Ignition temperature °C*	> 300
Farbe *Colour*	hellgelb / *light yellow*
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $10^{-5}/K$ *Thermal expansion coefficient $10^{-5}/K$*	keine Angabe / *not specified*
Wärmeleitfähigkeit W/(m·K) bei 25 °C *Heat conductivity W/(m·K) at 25 °C*	0,135
Materialunverträglichkeit *Material incompatibility*	keine Angabe / *not specified*

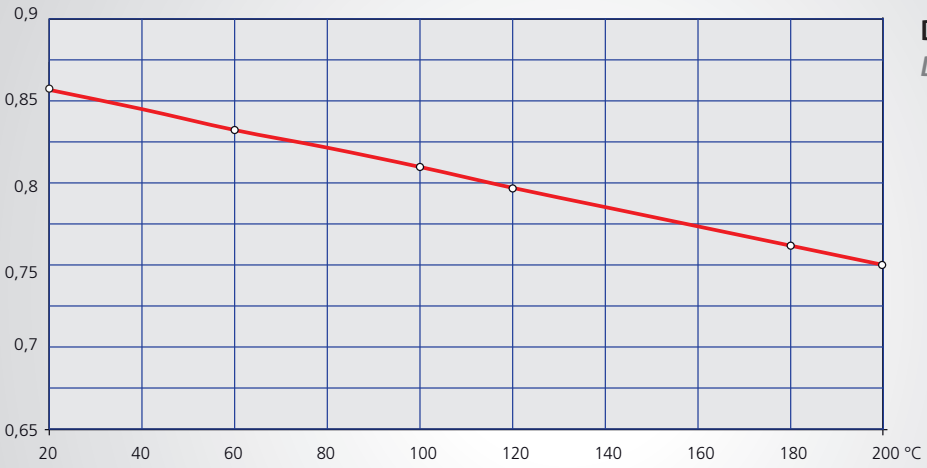
Bitte beachten Sie vor Nutzung unsere Sicherheitsdatenblätter und technischen Merkblätter. Sie können die Dokumente unter www.huber-online.com downloaden oder direkt bei uns anfordern.

Please pay attention to our safety data sheets and technical data sheets before use. These documents can be downloaded from www.huber-online.com or requested directly from us.

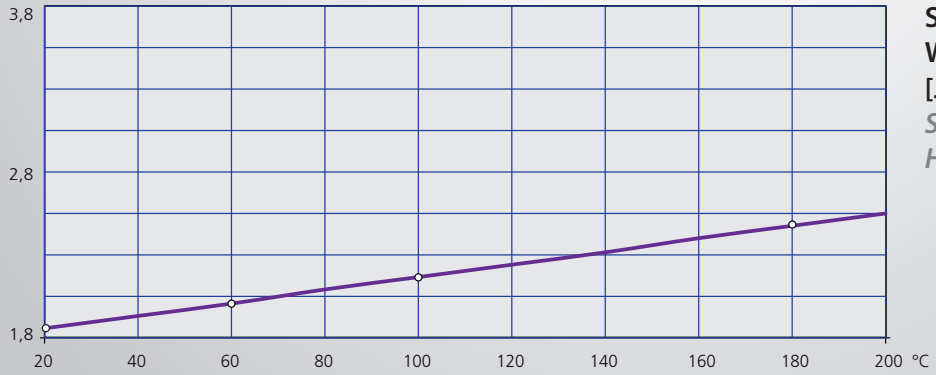
Physikalische Eigenschaften / *Physical Properties*



Viskosität [mm²/s]
Viscosity



Dichte [g/cm³]
Density



Spezifische Wärmekapazität [J/g · K]
Specific Heat Capacity

Frostschutzmittel (Monoethylenglykol) / *Antifreeze fluid (Monoethylene Glycol)*

Wärmeträgerflüssigkeit mit Frost- und Korrosionsschutzeigenschaften für die Anwendung in technischen Heiz- und Kühlanlagen. Als Basis für den Frostschutz dient Monoethylenglykol (MEG), das durch seinen hohen Siedepunkt Verluste durch Verdunsten vermindert.
Das MEG wird entsprechend der Tabelle auf der rechten Seite mit Wasser verdünnt. Reines MEG ist für die Temperierung mit Huber-Geräten ungeeignet.

Heat transfer fluid with frost and corrosion protection characteristics for use in technical heating and cooling systems. As basis for the freezing protection, Monoethylene Glycol (MEG) is used, which due to its very high boiling point of approx 198 °C minimises loss through evaporation.
The MEG is diluted according to the table on the right side with water. Pure MEG is unsuitable for temperature control applications with Huber units.

Vorteile / *Advantages:*

- Basis: Monoethylenglykol / *based on: Monoethylene Glycol*
- zusätzl. Korrosionsschutzadditive / *additives: Corrosion protection additive*
- hohe Frostsicherheit / *good protection against freezing*
- universell einsetzbar / *suitable for universal use*

Eigenschaften *Properties*	Wert *Value*
Arbeitstemperatur °C abhängig vom Mischungsverhältnis *Working Temperature °C,* *mixing ratio*	-10 (75 % water : 25 % MEG) -20 (60 % water : 40 % MEG) -30 (max. 50 % water : 50 % MEG)

Bestellnummer *Order Number*	Menge *Quantity*
10656	5 Ltr.
6170	10 Ltr.
6171	50 Ltr.

Algenschutzmittel / *Algae protection*

Schutzmittel zur Vorbeugung und Bekämpfung von Algenbildung in Badthermostaten. Der Algenschutzmittel wird in Verbindung mit Wasser eingesetzt und verhindert durch seine keimtötende Wirkung die Bildung von Algen, Bakterien und Mikroorganismen.

A protective additive for prevention and fighting the build up of algae in open bath units. It is used with water and prevents the build up of algae, bacteria and micro organisms by preventing germination.

Bestellnummer *Order Number*	Menge *Quantity*
6172	0,1 Ltr.

Vorteile / *Advantages:*

- hochwirksamer Algenschutz / *efficient algicide*
- lang anhaltende Wirkung / *long-lasting effect*
- geringe Toxizität / *low toxicity*
- für Badthermostate / *for open bath circulators*

Korrosion / *Corrosion*

Korrosion ist die Reaktion eines Werkstoffes mit chemischen Stoffen aus seiner Umgebung („Angriffsmittel"). Der Werkstoff wird dabei verändert, angegriffen und schlimmstenfalls sogar zerstört. Bei der Korrosion in wässrigen Lösungen handelt es sich um einen elektrochemischen Vorgang (DIN 50900-1, Kapitel 2.1, Seite 4)
Korrosion kann in unterschiedlichsten Formen auftreten, bedingt durch die Korrosionsursache. Die hier relevanten Formen der Korrosion sind Flächenkorrosion, Lochfraßkorrosion, Spaltkorrosion und Belüftungskorrosion.

Flächenkorrosion:
- Beschreibung: Langsame und gleichmäßige Veränderung/Abtrag der Oberfläche
- Ursache: z.B. zu kleiner pH-Wert im Wasserkreislauf
- Folgen: optische Veränderung der Oberfläche, wie z.B. Stumpfwerden
- Gefahrenpotenzial: Ungefährlich, da durch Zuschlag in der Wanddicke ausgleichbar

Lochfraßkorrosion:
- Beschreibung: Lokal verstärkte Korrosion ohne mechanische Beanspruchung
- Ursache: In der Regel erhöhter Gehalt von Chlorid-Ionen im Wasserkreislauf, dadurch lokale Zerstörung der schützenden Oxidschicht auf der Oberfläche
- Folgen: Nadelstichartige oder kraterförmige Veränderung der Oberfläche
- Gefahrenpotenzial: Kritisch, da plötzlich Leckagen auftreten können

Spaltkorrosion:
- Beschreibung: Lokal verstärkte Korrosion in engen Spalten.
- Ursache: Durch gehemmte Diffusion entsteht in engen Spalten ein Sauerstoffmangel. In diesen Bereichen kann der pH-Wert stark absinken und Metallionen aus der Oberfläche lösen sich. (Tritt beispielsweise bei Plattenwärmetauschern auf) Konstruktiv bedingt
- Folgen: Veränderung des Materials an schwer zugänglichen Stellen
- Gefahrenpotenzial: womöglich späte Erkennung der Korrosion da korrodierte Stellen nicht oder schwer einsehbar

Belüftungskorrosion:
- Beschreibung: lokal verstärkte Korrosion unterhalb des Wasserspiegels.
- Ursache: unterschiedliche Konzentration von Sauerstoff in tieferen Schichten des Wasser. Bedingt durch nur teilweises Befüllen von Behältern und fehlender Umwälzung.
- Folgen: Lokale korrosive Veränderung der Oberfläche.

Corrosion is the reaction of a material with chemicals from its environment (attacking medium). The material is thereby attacked, changed, and in the worst case, destroyed. Corrosion in a watery solution is caused by an electrochemical reaction (DIN 50900-1, chapter 2.1, page 4)

Corrosion can come in various forms, depending on the cause. The forms relevant here are surface corrosion, pitting corrosion, crevice corrosion, stress corrosion/cracking and aeration corrosion.

Surface corrosion:
- *Description: A slow and even change/removal of the surface.*
- *Cause: e.g. too small a pH-value in the water circuit.*
- *Effects: Optical changes of the surface, e.g. becoming dull*
- *Danger potential: Not dangerous, as by adding wall thickness it can be counteracted.*

Pitting corrosion:
- *Description: Locally increased corrosion without mechanically being stressed.*
- *Cause: Generally due to a higher concentration of Chloride-ions in the water circuit and the hence local destruction of the protective oxide layer on the surface.*
- *Outcome: Pinhole like or crater like changes in the surface.*
- *Danger potential: Critical as sudden leakage can occur.*

Crevice corrosion:
- *Description: Locally increased corrosion in narrow crevices.*
- *Cause: Due to inhibited diffusion, there exists a lack of Oxygen. In these areas the pH-value can thus be much reduced and metal ions from the surface become free. (Occurs for example in plate heat exchangers.) Depends on construction.*
- *Outcome: Changes of the material in very difficult to access areas.*
- *Danger potential: If at all possible, late identification of the corrosion, as the corroded area is either not visible at all or very difficult to see.*

Aeration corrosion:
- *Description: Locally increased corrosion under the water level.*
- *Cause: Differing concentrations of Oxygen in deeper layers of the water brought about by only partly filled baths and lack of circulation.*
- *Outcome: Local corrosive changes of the surface.*

Wasser als Thermofluid und Kühlwasser / *Water as a heat transfer fluid and cooling water*

Wasser wird häufig als Thermofluid z.B. in Temperiergeräten verwendet. Um Korrosion und damit die Beschädigung des Badthermostaten zu vermeiden, muss das eingesetzte Wasser bestimmte Qualitätsmerkmale aufweisen. Im Folgenden werden diese Merkmale beschrieben, sowie die im Bereich der Temperiergeräte auftretenden Formen der Korrosion.

Wasserqualitäten

Wenn Wasser als Thermofluid in Temperiergeräten verwendet werden soll, müssen zuvor gelöste Stoffe, insbesondere Ionen entfernt werden, um Korrosion zu vermeiden. Ionen können auf unterschiedliche Weise aus dem Wasser entfernt werden. Die Qualität des gereinigten Wassers wird meist nach der elektrischen Leitfähigkeit (in µS/cm), respektive dem elektrischen Widerstand (in MΩ·cm) unterteilt, daneben können der TOC Wert (total organic carbon) und die Keimzahl angegeben werden. Es gibt unterschiedliche Normen und Definitionen von gereinigtem Wasser, die sich je nach Anwendungsbereich geringfügig unterscheiden.
Die folgende Tabelle veranschaulicht die verschiedenen Qualitäten von gereinigtem Wasser und ihre Einordnung nach unterschiedlichen Definitionen.
Das E-Wasser (entmineralisiertes Wasser) oder „Permeat" wird mittels Ionentauschern (sog. Mischbetten) hergestellt.
Deutlich reinere Qualität hat das Reinwasser oder VE-Wasser (vollentsalztes Wasser), das in Umkehrosmoseanlagen hergestellt wird.
Analysewasser oder HPW („highly purified water") wird durch Bidestillation oder durch kontinuierliche Verfahren wie Umkehrosmose und Elektrodiarese gewonnen.
Die reinste Qualitätsstufe des Wassers ist Reinstwasser. Es wird durch Umkehrosmose oder (seltener) mehrfache Destillation in Verbindung mit anderen Reinigungsverfahren wie z.B. Aktivkohlefiltern, Ionentauschern, Entgasung oder elektrischer Deionisation gewonnen.

Qualitätsmerkmale von verschiedenen gereinigten Wässern, ASTM = American Society for Testing and Materials, CAP = College of American Pathologists

Water is often used as a temperature control medium e.g. in temperature control units. In order to minimise corrosion and the thus resulting damage to the components, the water used must meet particular quality characteristics. These characteristics are described below, as well as the forms of corrosion which can be produced in areas of the unit.

Water quality

When water should be used as the temperature regulating fluid in temperature control units, then any dissolved materials, in particular ions, must be removed in order to minimise corrosion. Ions can be removed from the water in different ways. The quality of the cleaned water is then measured generally according to the electrical conductivity (in µS/cm) or respectively the electrical resistance (in MΩ·cm). In addition the TOC value (Total Organic Carbon) and the bacterial count can be given. There are differing standards and definitions of cleaned water, which depending on application, differ little from each other.
The following table clearly shows the various qualities of cleaned water and their classification according to various definitions.
E-water (Demineralised water or "Permeate") is produced using an ion exchange method (so-called mixed beds).
Pure water or "fully demineralised" water which is considerably purer is produced using reverse osmosis.
HPW ("Highly Purified Water") or analysis water is made using double distillation or through a continuous method such as reverse osmosis and electro dialysis.
The highest quality of water is ultra pure water. It is produced by reverse osmosis or (less often) by multiple distillations in combination with other cleaning processes, such as active carbon filters, ion exchangers, gas removal or electrical deionisation.

Quality characteristics of various cleaned waters, ASTM = American Society for Testing and Materials. CAP = College of American Pathologists

Bezeichnung *Name*	Leitfähigkeit / *Conductivity* [µS/cm]	TOC [µg/mL]	Keimzahl / *Bacterial count* [KBE/mL]
E-Wasser / *De-mineralised water*	< 20	< 200	< 1000
Reinwasser ASTM Typ III, CAP Typ 3 / *Pure water - ASTM Type III, CAP Type 3*	< 5	< 100	< 100
Analysewasser ASTM Typ II, CAP Typ 2 / *HPW or Analysis water - ASTM Type II, CAP Type 2*	< 1	< 50	< 10
Reinstwasser ASTM Typ I, CAP Typ I / *Ultra pure water - ASTM Type I, CAP Type I*	< 0,1	< 10	< 5

Wasser als Thermofluid und Kühlwasser / *Water as a heat transfer fluid and cooling water*

Bedeutung von Chlorid-Ionen in wässrigen Thermofluiden

Chlorid-Ionen sind die Hauptursache für Korrosion bei der Anwendung von Wasser als Thermofluid im Kontakt mit metallischen Bauteilen. Sie sind insbesondere verantwortlich für kritische Korrosionsarten wie Lochfraß- und Spannungsrisskorrosion. Chlorid-Ionen adsorbieren an (Stahl)Oberflächen und zerstören bzw. verhindern die Ausbildung einer schützenden (= passivierenden) Oxidschicht auf dem Werkstoff.

Mögliche Quellen für den Chlorid-Eintrag:

- Bei E-Wasser: erschöpfte Kapazität des Ionentauschers oder nicht sachgerechte Wartung der Anlage
- Bei defekten Membranen kann Wasser aus Umkehrosmoseanlagen Chlorid-Ionen enthalten
- Einsatz von Chlorid-haltigen Bioziden
- Einsatz von durch „Hochchlorung" entkeimtem Trinkwasser, das neben Chlorid-Ionen auch schwerabbaubare organische Chlorverbindungen enthalten kann
- In Betrieben in denen Salzsäure verwendet wird: Eintrag von HCl-Gas aus der Luft
- Eintrag von Salzen aus der Umgebungsluft, z.B. Salzaerosole in Meeresnähe

Einhaltung der Wasserqualität:

- Wenn möglich nur E-Wasser (oder reiner) verwenden
- Wenn nur Leitungswasser zur Verfügung steht, muss der Gehalt von Chlorid-Ionen möglichst gering sein, um Korrosion zu vermeiden.
- Wird der Wasserkreislauf bei Temperaturen unter 50 °C und unter Lichteinfluss betrieben, kann ein Biozid eingesetzt werden um Algenwachstum zu verhindern (keine Chlorid-haltigen Biozide einsetzen!)
- Bei Eintrag von Luftschadstoffen oder organischen Verbindungen in den Wasserkreislauf regelmäßig das Wasser wechseln
- Der Einsatz von Korrosionsinhibitoren ist möglich, erfordert jedoch ein hohes anwendungstechnisches Wissen und ist daher nicht zu empfehlen.
- Legierte Standard-Edelstähle wie z.B. V2A (St. 1.4401) sind nicht resistent gegen von Chlorid-Ionen hervorgerufene Korrosion. Resistente hochlegierte Stähle wie z.B. X 8 CrNiMo 27 5 (St. 1.4460) sind deutlich teurer und daher meist nicht wirtschaftlich einsetzbar.
- Es ist nicht möglich die Chlorid-Ionen zu „neutralisieren". Wird eine saure Chlorid-haltige Lösung z.B. durch Zugabe von Natriumcarbonat-Lösung neutralisiert, so ändert sich nichts an der Konzentration der Chlorid-Ionen. Die korrosive Wirkung bleibt erhalten.

Einfache Überprüfung der Wasserqualität:

- Messung des pH-Werts; Sollbereich: pH = 6 – 8, ideal pH = 7 (neutral)

The importance of Chloride ions in water based heat transfer fluids

Chloride ions are the main source of corrosion when using water as a heat transfer fluid in contact with metallic components. They are especially responsible for critical corrosion forms such as pitting corrosion and stress corrosion cracking. Chloride ions are adsorbed on to the (steel) surface and destroy or prevent the building of a protective (= passivating) oxide layer on the material.

Possible sources of Chloride entry:

- *With E-water (or demineralised water), the exhaustion of capacity of the ion exchangers, or incorrect servicing of the facility.*
- *Water from reverse osmosis facilities with faulty membranes, can contain Chloride ions.*
- *The use of a biocide containing Chloride ions.*
- *The use of highly Chlorinated sterilised drinking water, which in addition to the Chloride ions can also contain difficult to degrade organic Chlorine compounds.*
- *In companies in which Hydrochloric Acid is used: Entry of HCl gas from the air.*
- *Entry of salts from the environmental air, e.g. salt aerosol close to coasts.*

Maintaining water quality:

- *If possible, only use E-water (demineralised water) or pure water.*
- *If only tap water is available, the quantity of Chloride ions must be kept as low as possible in order to minimise corrosion.*
- *If a water circuit is operated below 50 °C and under the influence of light, then a (Chloride free!) biocide can be used to prevent algae growth.*
- *If there is entry of impurities or organic compounds from the air into the water circuit, then the water must be regularly changed.*
- *The use of corrosion inhibitors is possible, but requires careful and knowledgeable application, and is thus not recommended.*
- *Standard stainless steel alloys such as V2A (St 1.4401) are not resistant against corrosion caused by Chloride ions. Resistant high alloy steels such as X 8 CrNiMo 27 5 (St 1.4460) are considerably more expensive and thus mostly not economically useable.*
- *It is not possible to "neutralise" Chloride ions. If an acidic Chloride containing solution is for example neutralised by addition of Sodium Carbonate solution, the concentration of Chloride ions does not change, and the corrosive effects remain.*

Simple checking of the water quality:

- *Measurement of the pH-value; Desired range: pH = 6 – 8, ideal. pH = 7 (neutral)*

- Messung der elektrischen Leitfähigkeit;
- Sollwert: < 50 µS/cm
- Kontrolle von Farbe, Geruch und Partikelgehalt: klar/farblos, ohne Geruch und sichtbare Partikel/Trübung

Die kostengünstigste und einfachste Lösung bei bekanntem Chlorid-Eintrag ist ein regelmäßiger Wasseraustausch mit gründlicher Reinigung mit E-Wasser! Alle hier gemachten Aussagen treffen auch auf Bromid-Ionen zu.

- *Measurement of the electrical conductivity: desired value < 50 µS/cm*
- *Checking of colour, smell and particle content: clear/colourless, without smell or visible particles/cloudiness*

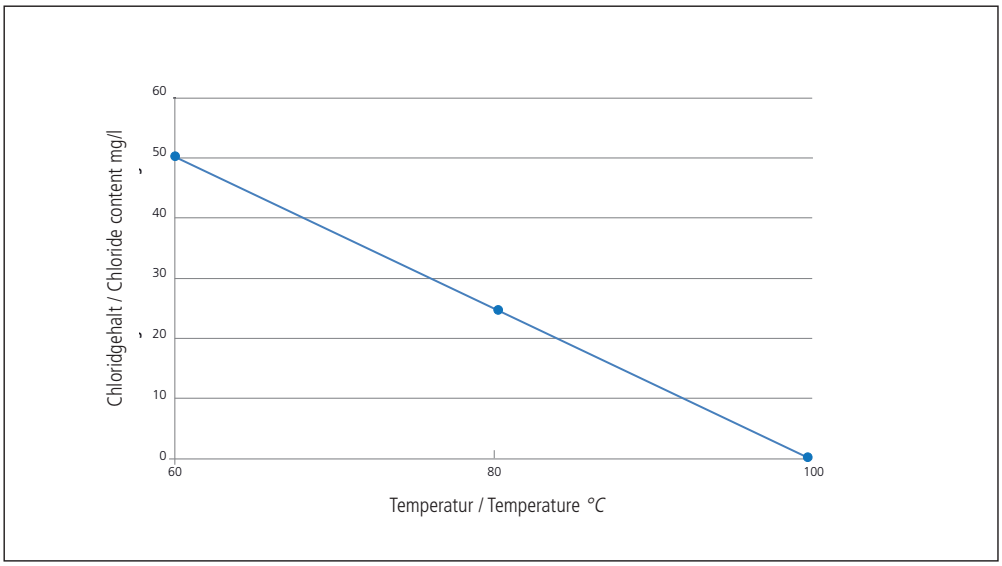
The most economic and easiest solution when there is known Chloride content in the water is a regular water exchange with thorough cleaning using E-water (de-mineralised water)!
All comments made above are also valid for Bromide ions.

Korrosionsbeständigkeit von Edelstahl in Temperiergeräten bei unterschiedlichen Temperaturen und Chlorid-Konzentrationen

Zulässiger Chloridgehalt bei W 1.4301 / AISI 304

Corrosion resistance of stainless steel in temperature control units with differing temperatures and Chloride concentrations

Permissible Chloride content with W 1.4301 / AISI 304



Die Einwirkung von chlor- bzw. chloridhaltigen Gasen oder Dämpfen ist zu vermeiden; auch Chlor aus Desinfektionsmitteln führt zu Lochkorrosion.
Säurehaltige Umgebungsluft, stark eisenhaltiges Wasser oder Meerwasser führen ebenfalls zu einer Korrosion.
Wir empfehlen ferner kein unbehandeltes bzw. ungereinigtes Fluss- oder Kühlturmwasser zu verwenden, welches nicht den Vorgaben zu den Wasserinhaltsstoffen entspricht.

The effects of Chlorine or Chloride gases or vapours containing Chloride are to be minimised. Also Chlorine from disinfection products can cause pitting corrosion.
Acidic environmental air, or water which contains a large amount of iron, or sea water also leads to corrosion.
We recommend further that no untreated river or cooling tower water, which does not conform to the specifications concerning water content, be used.

Wasser als Thermofluid und Kühlwasser / *Water as a heat transfer fluid and cooling water*

Verwendung von Wasser / Monoethylenglykol (MEG) Mischungen in einem Temperiergerät:
Das Wasser für die Mischung sollte einen Chloridgehalt von < 100 mg/Ltr. aufweisen. Die Vorgaben zu den weiteren Wasserinhaltsstoffen entnehmen Sie bitte der Tabelle (Seite 36).
Unser reines Monoethylenglykol enthält bereits Korrosionsinhibitoren. Das Mindestmischungsverhältnis für einen ausreichenden Korrosionsschutz beträgt 20 % MEG. Dies entspricht einer Einsatztemperatur von ca. -8 bis -10 °C. Das Mischungsverhältnis sollte 50 % MEG nicht überschreiten (Viskosität).

Entkalkung

Bei sichtbaren Kalkablagerungen muss das Temperiergerät entkalkt werden. Dazu das Temperiergerät leeren und je nach Grad der Verkalkung 5 – 10 % Zitronen- oder Essigsäurelösung herstellen und in den Wasserkreislauf geben. Maximal 30 Minuten einwirken lassen (am besten mit Umwälzung) und danach gründlich mit E-Wasser spülen (mind. 3 mal, alle Bereiche die mit der Säure in Berührung kamen).
Entsorgung gemäß betrieblicher und gesetzlicher Vorschriften.
Wenn Wasser ohne Zusätze als Thermofluid verwendet wird, kann das „Abwasser" aus der Entkalkung in kleinen Mengen in den Abfluss geleert werden. Ist das Wasser im Kreislauf in irgendeiner Weise verunreinigt oder fallen größere Mengen an, gesondert entsorgen. Dazu vorsichtig mit Natriumhydrogencarbonat oder Natriumhydroxid neutralisieren; pH-Wert kontrollieren. In Sammelbehälter für Salzlösungen geben (ein pH-Wert von 6-8 ist einzustellen).
Sammelgefäße sind deutlich mit der systematischen Bezeichnung ihres Inhaltes zu beschriften. Gefäße an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Der zuständigen Stelle zur Abfallbeseitigung übergeben.

Entnahme von Wasserproben
Für folgende Stoffe empfehlen wir eine Untersuchung innerhalb von 24 h nach der Probenentnahme:
Hydrogencarbonat, pH wert, Ammoniak

Für folgende Stoffe empfehlen wir eine Untersuchung innerhalb von 5 h nach der Probenentnahme:
Freies Chlorgas, Sulphit

Unsere Empfehlung

Gesamthärte	4,0 ... 8,0 °dH
Calciumcarbonat	0,7 mmol/L ... 1,4 mmol/L
PH-Wert:	6,0 ... 8,5
Reinstwasser, Destillate:	0,1 g Soda (Na_2CO_3) pro Liter zugeben

Nicht zugelassenes Wasser: Destilliert, entionisiert, vollentsalzt, chlorhaltig, eisenhaltig, ammoniakhaltig, verunreinigt, unbehandeltes Flusswasser, Meerwasser.

Use of water / Monoethylene Glycol (MEG) mixture in a temperature control unit:
The water for the mixture should have a Chloride content of < 100 mg/ltr. The specifications for other water contents should be taken from Table (page 36).
Our pure Monoethylene Glycol already contains corrosion inhibitors. The minimum mixing ratio for an adequate corrosion protection is 20 % MEG. This is equivalent to an approximate minimum working temperature of -8 °C to -10 °C. A mixing ratio of 50 % MEG should not be exceeded (viscosity).

Decalcification

With visible calcium deposits, the temperature control unit must be decalcified. For this, empty the unit and depending on the degree of calcification, make up 5 – 10 % Citric or Acetic acid solution and fill into the water circuit. Let it work for maximum 30 minutes (if possible with circulation turned on) and then empty and thoroughly rinse out all parts which had contact with the acid at least 3 times with E-water (de-mineralised water).
Dispose of in accordance with company or legal regulations. If water without any addition is used as a heat transfer fluid, then the waste water from the de-calcification can be emptied in small quantities into the drains. If the water circuit is in any way unclean, or there is a larger quantity, then dispose of it separately. In addition, take care to neutralise with Sodium Bicarbonate or Sodium Hydroxide; Check the pH-value (adjust for a pH-value of 6 – 8. Put in a collecting container for salt solutions).
Collection containers are to be clearly marked with a systematic description of their contents. The containers should be kept in a well ventilated place. These should be passed to the responsible position for waste disposal.

Taking of water samples
For the following substances, we recommend testing within 24 h after the sample was taken:
Hydrocarbonate, pH-value, Ammonia

For the following substances we recommend testing within 5 h after the sample was taken:
Free Chlorine gas, Sulphite

Our recommendation

Total hardness	*4,0 ... 8,0 °dH*
Calcium carbonate	*0,7 mmol/L ... 1,4 mmol/L*
pH-value:	*6,0 ... 8,5*
Ultra pure water, Distillate:	*add 0,1 g sodium carbonate (Na_2CO_3) per Liter*

Not allowed: distilled water, fully demineralised water, water with chlorid content above specified level, water which contains large amounts of iron, ammonia water, unclean water, untreated river water, sea water.

Korrosionsbeständigkeit / *Corrosion resistance*

Korrosionsbeständigkeit von gelöteten Plattenwärmetauschern gegenüber Wasserinhaltsstoffen

Die folgenden Tabellen geben Ihnen einen Überblick über die Korrosionsbeständigkeit der international verwendeten Materialien gegenüber verschiedener Korrosive. Der gelötete Plattenwärmeübertäger besteht aus gelöteten Edelstahlplatten 1.4401 bzw. AISI 316, sowie reinen Kupferplatten (99,9 %).

Es ist somit das Korrosionsverhalten von Edelstahl, Kupfer und dem verwendeten Lotmaterial Kupfer oder Nickel zu berücksichtigen. Bei Plattenwärmetauschern in Standardausführung wurde Kupfer als Lotmaterial verwendet. Die folgenden Werte für Wasserinhaltsstoffe sollten eingehalten werden.
Die Beständigkeitstabellen geben einen Anhaltswert für eine Anzahl der wichtigsten chemischen Bestandteile. Eine eventuell auftretende Korrosion ist ein sehr komplexer Prozess und wird von verschiedenen Inhaltsstoffen, häufig auch in Kombination, ausgelöst. Die Beständigkeitstabelle (Tabelle, Seite 36) ist nicht vollständig und dient lediglich als Orientierungshilfe. Die darin genannten Werte sind Richtwerte, die unter bestimmten Bedingungen u.U. eingeschränkt werden müssen.

Corrosion resistance of brazed plate heat exchangers against water contents

The following tables give a summary of corrosion resistance of internationally used materials against various corrosives. The brazed plate heat exchangers consist of brazed stainless steel plates 1.4401 / AISI 316 as well as pure copper plates (99.9%).

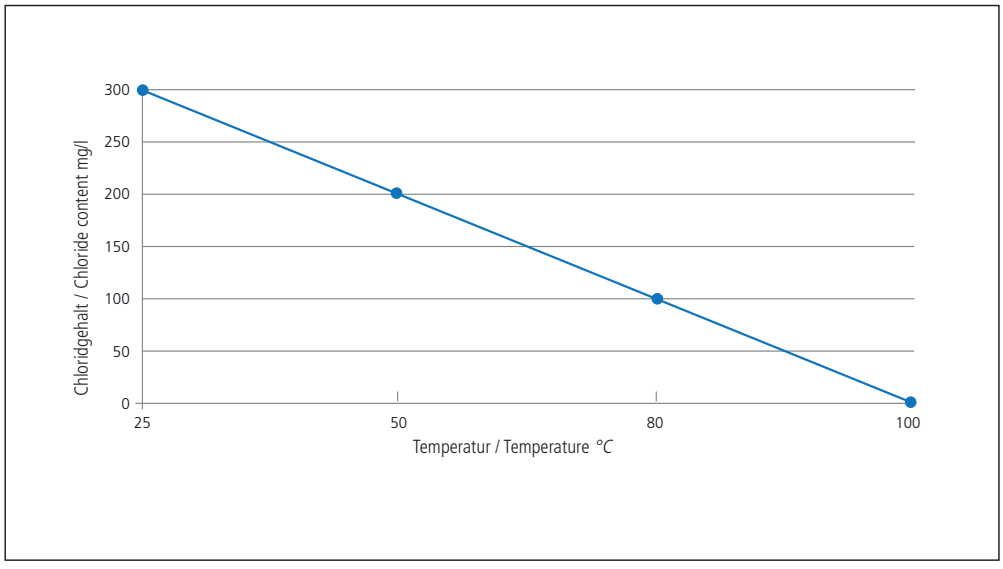
There is thus the corrosion behaviour of stainless steel, Copper and the brazing material used (Copper or Nickel) to be considered. With plate heat exchanger in the standard version, Copper is used as the brazing material. The following values concerning water contents should be adhered to.
The resistance tables gives a guidance value for a number of the most important chemical components. Any possibly occurring corrosion is a very complex process and caused by various contents and frequently a combination of contents together. The resistance table (table, page 36) is not complete, and serves only as a guide. The values stated are guidance values only, which under certain conditions could need to be limited further.

Temperaturverhalten in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeit von Plattenwärmetauschern bei unterschiedlichen Temperaturen und Chlorid-Konzentrationen

Die folgende Abbildung zeigt den zulässigen Chlorid-Gehalt bei W 1.4401/AISI 316 für Plattenwärmetauscher bei steigender Temperatur.

Temperature behaviour in relation to the corrosion resistance of plate heat exchangers with differing temperatures and Chloride concentration

The following diagram shows the allowed Chloride content for W 1.4401 / AISI 316 for plate heat exchangers with increasing temperature.



Korrosionsbeständigkeit / *Corrosion resistance*

Korrosionsbeständigkeitstabelle / *Resistance table*

Wasserinhaltsstoffe + Kennwerte *Water constituents + parameters*	Einheit *Unit*	Plattenwärmetauscher / *Heat exchanger*	
		Kupfergelötet *Copper brazed*	Nickelgelötet *Nickel brazed*
PH-Wert / *PH-Value*		7-9 (unter Beachtung SI Index) / *7-9 (observing SI Index)*	6 - 10
Sättigungs-Index SI (delta PH-Wert) / *Saturation-Index SI (delta PH-Value)*		-0,2 < 0 <+0,2	Keine Festlegung / *No specification*
Gesamthärte / *Total hardness*	°dH	6 - 15	6 -15
Leitfähigkeit / *Conductivity*	µS/cm	10 - 500	10 - 500
Abfilterbare Stoffe / *Filtered substances*	mg/l	< 30	< 30
Chloride / *Chlorides*	mg/l	Siehe Diagramm (S. 35), oberhalb 100 °C keine Chloride zulässig / *See diagram (page 35), above 100 °C no chlorides permitted*	
Freies Chlor / *Free Chlorine (Cl_2)*	mg/l	< 0,5	< 0,5
Schwefelwasserstoff / *Hydrogen sulphide (H_2S)*	mg/l	< 0,05	< 0,05
Ammoniak / *Ammonia (HN_3/NH_4)*	mg/l	< 2	< 2
Sulfat / *Sulphates (SO_4^{2})*	mg/l	< 100	< 300
Hydrogenkarbonat / *Hydrogen carbonate (HCO_3)*	mg/l	> 70 - < 300	> 70 - < 300
Hydrogenkarbonat / Sulfat Hydrogen carbonate / *Sulphates (HCO_3 / SO_3^{2})*	mg/l	> 1,0	Keine Festlegung / *No specification*
Sulfid / *Sulphide (SO_3)*	mg/l	< 1	< 5
Nitrat / *Nitrate (NO_3)*	mg/l	< 100	< 100
Nitrit / *Nitrite*	mg/l	< 0,1	Keine Festlegung / *No specification*
Eisen, gelöst / *Iron (Fe)*	mg/l	< 0,2	< 0,2
Mangan / *Manganese (Mn)*	mg/l	< 0,1	< 0,1
Freie aggressive Kohlensäure / *Free aggressive carbonic acid*	mg/l	< 5	< 5
Aluminium / *Aluminium (Al)*	mg/l	< 0,2	< 0,2

Fachbegriffe / *Technical terms*

Arbeitstemperaturbereich
ist der Temperaturbereich, der bei der Umgebungstemperatur 20 °C vom Thermostaten allein und unter ausschließlicher Inanspruchnahme der elektrischen Energie und ohne Mitwirkung von Hilfsmitteln erreicht wird. Die Betriebstemperatur, die nur mit Hilfsmitteln erreicht werden kann, wird in Klammern angegeben. Bei Wärmethermostaten beginnt der Arbeitstemperaturbereich aufgrund des Wärmeeintrages des Pumpenmotors und der Isolierung oberhalb der Raumtemperatur und endet bei der Obergrenze der Betriebstemperatur. Bei Kälte-Wärme-Thermostaten beginnt der Arbeitstemperaturbereich bei der Untergrenze der Betriebstemperatur und endet bei der Temperatur, die bei einem dauerhaften Betrieb mit einer Kältemaschine zulässig ist. Bei Kälte-Thermostaten beginnt der Arbeitstemperaturbereich bei der Untergrenze der Betriebstemperatur und endet bei der Umgebungstemperatur.

Ambient Temperature Range
is the temperature range which can be attained at an ambient temperature of 20 °C by the circulator alone and with the exclusive use of electrical energy. The operating temperature, that may only be reached by using auxiliary devices, is indicated in brackets. In the case of a heating circulator the working temperature begins above room temperature (as a result of the energy introduced by the pump and the effective insulation) and ends at the upper limit of the operating temperature. The WTR of a cooling circulator begins with the lowest operating temperature of the unit and finishes with the upper temperature at which the refrigeration machine can permanently operate.

Viskosität
kennzeichnet das Fließverhalten der Temperierflüssigkeit und ist stark temperaturabhängig. Beim Betrieb eines Gerätes hat die Viskosität entscheidenden Einfluss auf die Temperaturkonstanz und die Pumpenleistung.

Viscosity
indicates the flow characteristics of the heat transfer fluid and it is very dependant on temperature. When operating a unit, the viscosity has a decisive influence on the temperature stability and the pump capacity.

Brennpunkt
ist die Temperatur, bei der die Temperierflüssigkeit nach dem Entzünden selbstständig weiterbrennt (> 5 sec). Die maximale Arbeitstemperatur muss entsprechend der Norm immer 25 °C unterhalb dieses Brennpunktes liegen.

Firepoint
is the temperature at which bath fluids continue to burn after ignition (> 5 sec). According to standard, the maximum working temperature must always be 25 °C below the fire point.

Flammpunkt
(auch Flashpoint) ist die niedrigste Temperatur, bei der entstehende Dämpfe sich kurzzeitig (< 5 sec) entzünden können.
Begrenzungsangaben liegen jeweils unter dem Flammpunkt und schließen damit entsprechende Risiken aus.

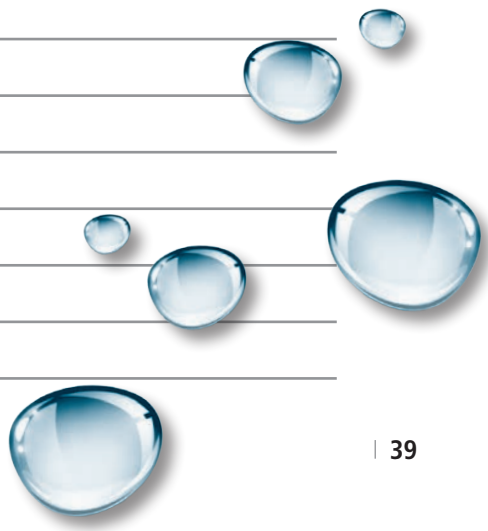
Flashpoint
is the lowest temperature at which emerging vapors can temporarily ignite (< 5 sec). The highest operating temperature specifications for bath fluids are always below the flash point and therefore exclude these risks.

Siedepunkt
ist die Temperatur, bei der eine Flüssigkeit zu sieden beginnt.

Boiling Point
is the temperature at which a liquid begins to boil.

Zündtemperatur
ist die niedrigste Temperatur, bei der sich die Temperierflüssigkeit selbst entzündet und ohne Wärmezufuhr weiterbrennt.

Ignition Temperature
is the lowest temperature at which the bath fluid ignites spontaneously and continues to burn without heat supply.



Inspired by **temperature** designed for you

Technische Änderungen vorbehalten. Für Druckfehler und Irrtümer keine Haftung.
Technical details are subject to change. No liability is accepted for errors or omisions.

Peter Huber Kältemaschinenbau AG
Werner-von-Siemens-Str. 1
77656 Offenburg / Germany

Telefon / Telephone +49 (0)781 9603-0 · Fax +49 (0)781 57211
info@huber-online.com · www.huber-online.com

Vertrieb / *Sales*	+49 (0)781 9603-123 · sales@huber-online.com
Technischer Service / *Technical Service*	+49 (0)781 9603-244 · support@huber-online.com
Auftragsabwicklung / *Order Processing*	+49 (0)781 9603-109 · orders@huber-online.com

DE/EN_61113_03/2018

huber