



THERMUM KFS

Kaliumformiatsole



THERMUM CHEMIE

Das **THERMUM KFS** ist eine Kühlsole auf Basis von Kaliumformiat. Sie ist bis -55°C froststabil, schwach wassergefährdend und biologisch abbaubar. Kaliumformiatsoleen zeichnen sich durch ihre gute Fließfähigkeit im tiefen Temperaturbereich aus. Im Vergleich zu anderen bekannten Wärmeträgerflüssigkeiten, ist sie korrosiver. Insbesondere wenn Aluminium, galvanisierter Stahl oder Zink in der Anlage verbaut sind, sollte die Korrosionsbeständigkeit im Vorhinein geprüft werden. Das **THERMUM KFS Premium** enthält zusätzlich Korrosionsinhibitoren, um die Korrosion in ihrer Kälteanlage zu hemmen. Ein anwendungsnaher Korrosionsversuch belegt die positive Wirkung des Korrosionsinhibitors.

Das **THERMUM KFS** und **THERMUM KFS Premium** ist nicht mischbar mit Kühlsoleen, die auf Glykolen oder anderen Salzen basieren. Es kann zur Bildung von unlöslichen Produkten kommen. Durch das Mischen mit anderen wasserhaltigen Soleen, ist die Frostbeständigkeit von -55°C nicht mehr gegeben. Mit Wasser ist das **THERMUM KFS** mischbar. Zum Mischen sollte nur demineralisiertes oder entsalztes Wasser z.B. nach VDI 2035 verwendet werden. Mit zunehmendem Wassergehalt verschiebt sich der Gefrierpunkt zu höheren Temperaturen, während gleichzeitig die Viskosität etwas abnimmt.

	THERMUM KFS	THERMUM KFS Premium
Aussehen	Farblos, klar	Farblos, klar
Dichte (20°C)	ca. 1,35	ca. 1,35
Gefrierpunkt	ca. -55°C	ca. -55°C
pH-Wert	ca. 9,7	ca. 10,4
Viskosität (20°C)	ca. 2,1 mm ² /s	ca. 2,1 mm ² /s
Anteil Kaliumformiat	52 Gew. %	52 Gew. %
Korrosionsinhibiert	Nein	Ja

Tabelle 1: Eigenschaften des THERMUM KFS und THERMUM KFS Premium

Anteil Kaliumformiat in Gew. %	Gefrierpunkt
24,1	-15°C
28,8	-20°C
36,9	-30°C
40	-35°C
43	-40°C
48	-50°C
52	-55°C

Tabelle 2: Gefrierpunkttabelle des THERMUM KFS und THERMUM KFS Premium



T [°C]	Dichte [kg/m ³]	Spez. Wärmekapazität [kJ/kg K]	Thermische Leitfähigkeit [W/m K]	Dynamische Viskosität [10 ⁻⁶ Ns/m ²]	Kinematische Viskosität [10 ⁻⁶ m ² /s]	Prandtl-Zahl
-60	1,376	2,46	0,42	89,95	65,61	531
-50	1,368	2,49	0,43	49,3	36,04	288
-40	1,364	2,52	0,44	25,71	18,85	149
-30	1,36	2,55	0,45	14,43	10,91	85
-20	1,356	2,58	0,46	9,36	6,9	53
-10	1,352	2,61	0,47	6,37	4,71	35,8
0	1,348	2,65	0,48	4,62	3,43	25,7
20	1,34	2,71	0,5	2,8	2,09	15,3
40	1,332	2,77	0,52	1,89	1,42	10,19

Tabelle 3: Daten des THERMUM KFS und THERMUM KFS zu verschiedenen Temperaturen

KORROSIONSTEST

Die korrosiven Eigenschaften von Wärmeträgerflüssigkeiten werden häufig nach dem Korrosionstest ASTM D 1384 untersucht. Bei unserem Korrosionsversuch wurden die Versuchsbedingungen an anwendungsnahe Bedingungen der Kühlsolen angepasst. Für 31 Tage wurde ein Prüfsatz aus Gussaluminium, Gusseisen, V2A-Edelstahl, Messing, Weichlot und Kupfer im **THERMUM KFS** und **THERMUM KFS Premium** bei 23°C ausgelagert. I.d.R. sind Kältemittel höheren Temperaturen nicht ausgesetzt. Um künstliche korrosive Bedingungen zu schaffen, wird zusätzlich Luft mit 6 L/h eingblasen. Das Ausmaß der Korrosion wurde als Materialabtrag in g/m² erfasst. Ein negatives Vorzeichen bedeutet die Bildung eines Auftrags auf der Metalloberfläche.

Werkstoff	THERMUM KFS	THERMUM KFS Premium
Kupfer	-0,46 g/m ²	-0,14 g/m ²
Weichlot	22,78 g/m ²	77,26 g/m ²
Messing	-0,74 g/m ²	0,14 g/m ²
V2A-Stahl	-1,9 g/m ²	-0,96 g/m ²
Grauguss	137,28 g/m ²	37 g/m ²
Gussaluminium	-1,11 g/m ²	-1,21 g/m ²

Tabelle 4: Abtragswerte beim Korrosionsversuch

Beim **THERMUM KFS Premium** ließ sich bei den Buntmetallen Messing und Kupfer kaum ein Materialabtrag messen. Auch optisch sind diese nahezu unverändert. Auf den kommenden Seiten sind die Prüfbleche vor und nach den Versuchen zu sehen, sowie die beiden Lösungen nach dem Versuch. Die Bleche haben sich im Allgemeinen im **THERMUM KFS Premium** über die Versuchsdauer deutlich weniger optisch verändert als die Prüfbleche im **THERMUM KFS**. Ein Vergleich der Lösungen nach dem Versuch zeigt die deutlich geringere Veränderung in der inhibierten Kühlsole. Ohne zusätzlichen Inhibitor korrodierte das Gusseisen deutlich stärker. Der zusätzliche Inhibitor hemmt die Werkstoffkorrosion und führt bis auf bei Weichlot zu niedrigeren Korrosionswerten.

THERMUM KFS

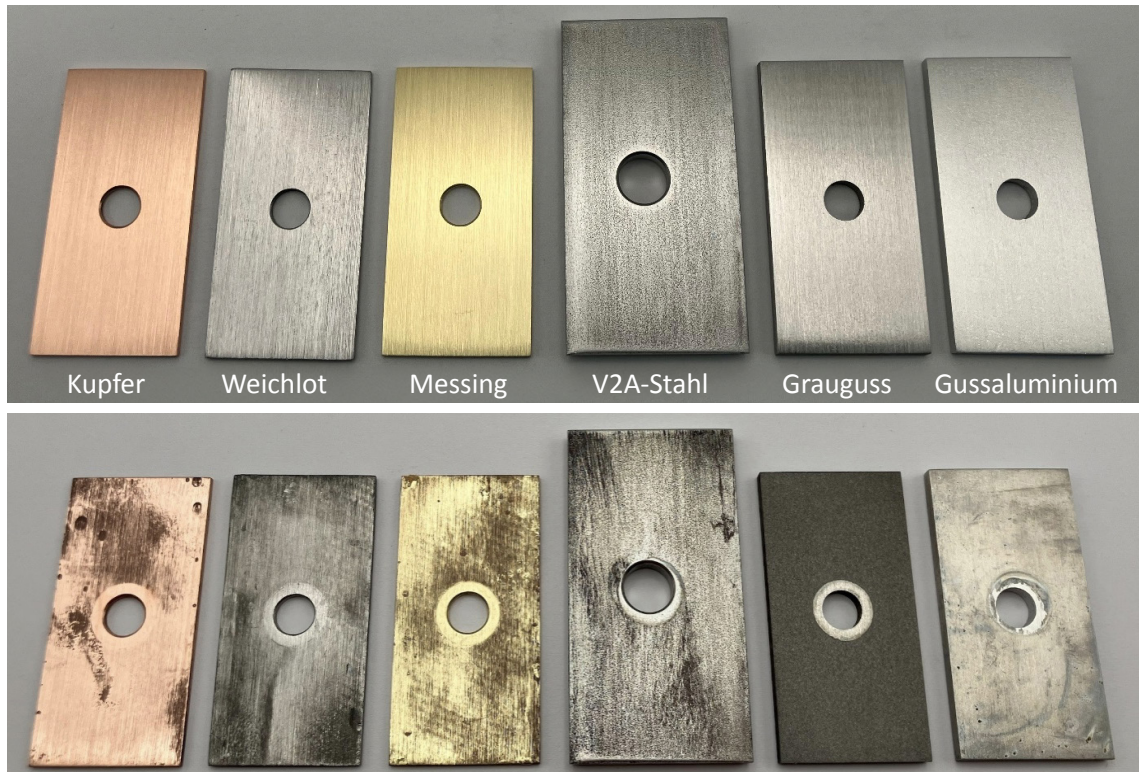


Abb. 1: THERMUM KFS Prüfbleche vor dem Versuch (oben) und nach dem Versuch (unten)

THERMUM KFS PREMIUM

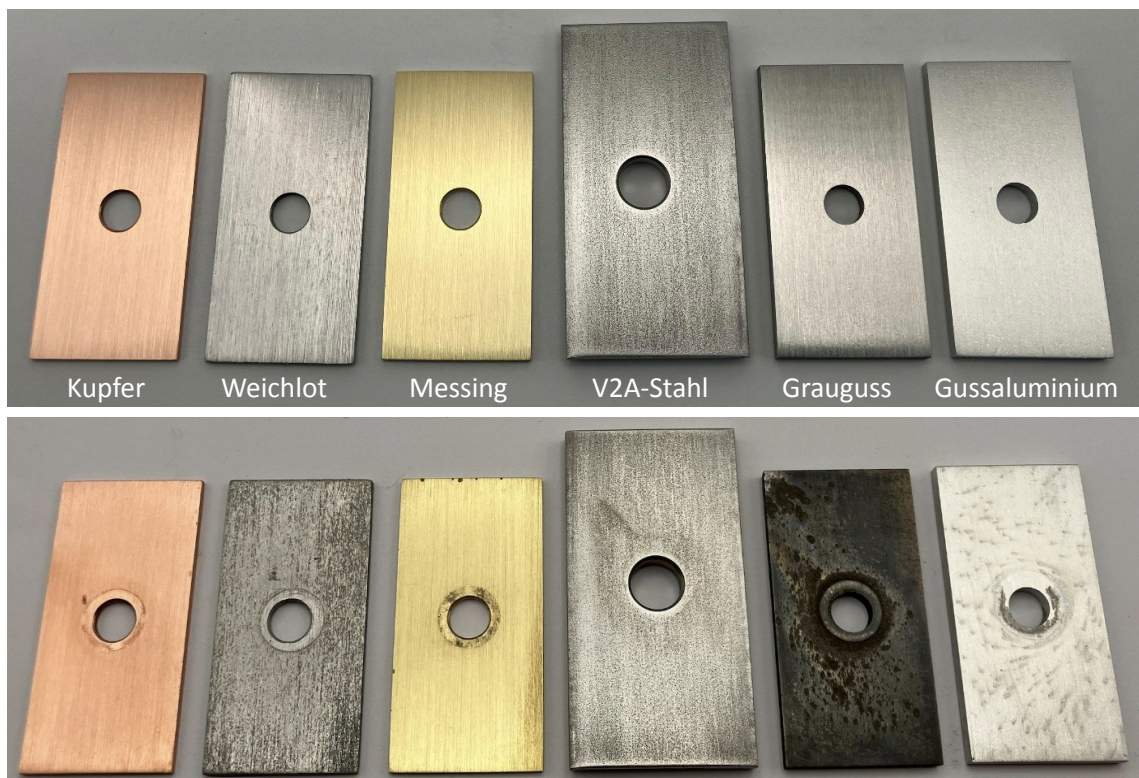


Abb. 2: THERMUM KFS Premium Prüfbleche vor dem Versuch (oben) und nach dem Versuch (unten)

LÖSUNGEN NACH DEM VERSUCH

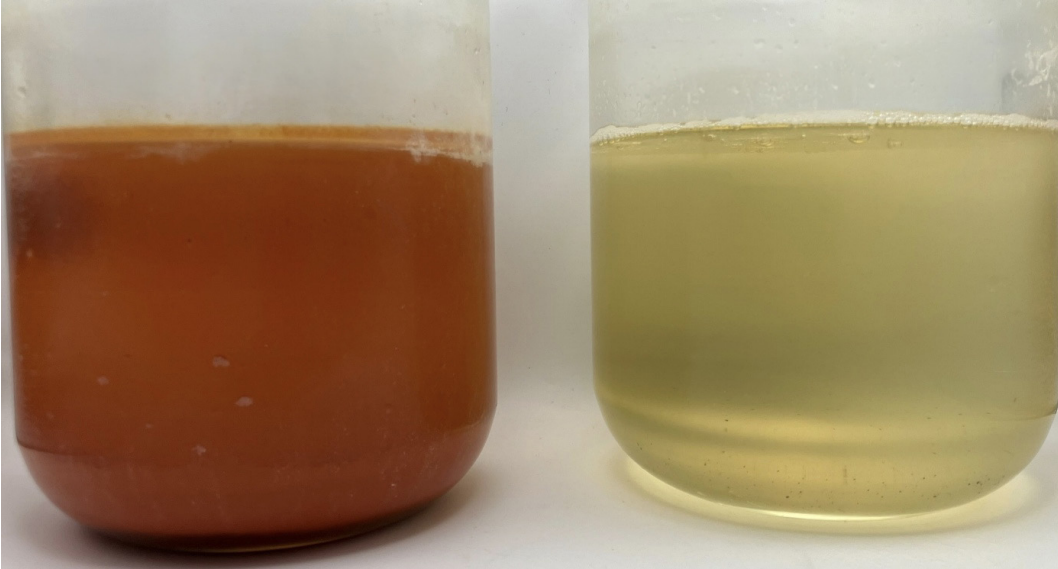


Abb. 3: THERMUM KFS (links) und THERMUM KFS Premium (rechts) nach dem Versuch

MEHR ALS NUR CHEMIE



Alle Infobroschüren
zum Downloaden
finden Sie hier:



www.thermum-chemie.de
www.wocklum-gruppe.de

Thermum GmbH & Co. KG
Glärbach 2
58802 Balve

Geschäftsführer
Peter Verfort
+49 151 5516 7684
p.verfort@thermum-chemie.de

Technischer Ansprechpartner
Tristan Hammerschmidt
+49 2375 925-292
t.hammerschmidt@wocklum.de