

**Empfehlungen für die Korrosionsbeständigkeit von gelöteten Plattenwärmetauschern in Kalt- und Warmwasserinstallationen:**

Folgende Richtwerte sollten in Bezug auf das Korrosionsverhalten und dem Lotmittel gegenüber den gelösten Inhaltsstoffen der eingesetzten Wasserarten eingehalten werden:

Wasserinhaltsstoff	Konzentration	Zeitspanne	AISI 316	254 SMO	Kupferlot	Nickelot
	(mg/l oder ppm)	Untersuchungszeit nach Probeentnahme	W 1.4401	W 1.4547		
Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<70	innerhalb 24h	+	+	0	+
	70-300		+	+	+	+
	>300		+	+	0/+	+
Sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	< 70	Kein Limit	+	+	+	+
	70-300		+	+	0/-	+
	> 300		0	0	-	+
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	> 1.0	Kein Limit	+	+	+	+
	< 1.0		+	+	0/-	+
Elektrische Leitfähigkeit	< 10 µS/cm	Kein Limit	+	+	0	+
	10-500 µS/cm		+	+	+	+
	> 500 µS/cm		+	+	0	+
pH-Wert	< 6.0	innerhalb 24h	0	0	0	+
	6.0 - 7.5		0/+	+	0	+
	7.5 - 9.0		+	+	+	+
	> 9.0		+	+	0	+
Ammoniak (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	< 2	innerhalb 24h	+	+	+	+
	2 - 20		+	+	0	+
	> 20		+	+	-	+
Chlorid (Cl <sup>-</sup> ) (bis 60°C)	< 300	Kein Limit	+	+	+	+
	> 300		0	+	0/+	+
Freies Chlorgas (Cl <sub>2</sub> )	< 1	innerhalb 5h	+	+	+	+
	1 - 5		+	+	0	+
	> 5		0/+	+	0/-	+
Sulphit (SO <sub>3</sub> )	< 1	innerhalb 5h	+	+	+	+
	1 - 5		+	+	0	+
	> 5		0/+	+	0/-	+
Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S)	< 0.05	Kein Limit	+	+	+	+
	> 0.05		+	+	0/-	+
Freie (aggressive) Kohlensäure (CO <sub>2</sub> )	< 5	Kein Limit	+	+	+	+
	5 - 20		+	+	0	+
	>20		+	+	-	+
Gesamthärte (°dH)	4.0 - 8.5	Kein Limit	+	+	+	+
Nitrate (NO <sub>3</sub> )	< 100	Kein Limit	+	+	+	+
	> 100		+	+	0	+
Eisen (Fe)	< 0.2	Kein Limit	+	+	+	+
	> 0.2		+	+	0	+
Aluminium (Al)	< 0.2	Kein Limit	+	+	+	+
	> 0.2		+	+	0	+
Mangan (Mn)	< 0.1	Kein Limit	+	+	+	+
	> 0.1		+	+	0	+

Bezeichnungen: + unter normalen Umständen eine gute Beständigkeit  
0 korrosionsgefährdet, besonders wenn mehrere Stoffe mit „0“ vorliegen  
- nicht geeignet, hohe Korrosionsgefahr

**Auswahlhilfe zur Bestimmung des Plattenmaterials der gelöteten Wärmetauscher**

Choridgehalt	Maximale Wandtemperatur			
	60°C	80°C	120°C	130°C
< 10 ppm	AISI 304	AISI 304	AISI 304	AISI 316
< 25 ppm	AISI 304	AISI 304	AISI 316	AISI 316
< 50 ppm	AISI 304	AISI 316	AISI 316	254 SMO
< 80 ppm	AISI 316	AISI 316	AISI 316	254 SMO
< 150 ppm	AISI 316	AISI 316	254 SMO	254 SMO
< 300 ppm	AISI 316	254 SMO	254 SMO	254 SMO
> 300 ppm	254 SMO	254 SMO	254 SMO	254 SMO

Die vorab aufgeführten Beständigkeitstabellen geben einen Überblick über die Korrosionsbeständigkeit der von bei gelöteten Plattenwärmetauschern verwendeten Materialien.

Diese Tabellen geben einen Anhaltswert für einige der wichtigsten chemischen Bestandteile. Eine eventuell auftretende Korrosion ist ein sehr komplexer Prozess und wird von verschiedenen Inhaltsstoffen, häufig auch in Kombination, ausgelöst.

Diese Beständigkeitstabellen sind nicht vollständig und dienen lediglich als Orientierungshilfe.

**Hinweise:**

- weitere Informationen oder Onlinehilfe erhalten Sie bei **Wegmann Wärmetauscher**, gerne bieten wir Ihnen auch einen kompletten Service.

Bei Fragen geben Sie uns immer die **Herstellnummer, z. Bsp. 10-7800** an, sie steht auf dem Typenschild, den Beiblättern oder der Auftragsbestätigung.

**pH-Wert:**

Kupfer wird bei pH-Werten < 7, d.h. in sauren Medien, in Gegenwart von gelöstem Sauerstoff ebenso angegriffen wie bei stark alkalischen Medien deren pH-Wert oberhalb 9,5 liegt.

**Elektrische Leitfähigkeit:**

Die Leitfähigkeit ist eine Grösse, die bei elektrochemischen Prozessen an Bedeutung gewinnt, da so ein Ladungstransport über die Lösung, neben dem Weg durch das Metall, möglich wird. Hohe elektrische Leitfähigkeiten basieren auf hohen Salzkonzentrationen.

**Sauerstoffgehalt:**

Dieser Wert ist neben dem pH-Wert der entscheidendste Wert, da viele Folgeprozesse aufgrund falscher pH-Werte oder hoher Salzkonzentrationen auf ebenfalls beträchtlichen Sauerstoffkonzentrationen beruhen. Als korrosionstechnisch bedenklich spricht man von Werten > 0,1 mg/l. Bei höheren Werten sind alle weiteren Parameter besonders kritisch zu beachten. Wird der Sauerstoffgehalt aber nicht vor Ort bestimmt, bleibt nur die Beurteilung über die übrigen Parameter. Dass Kupfer in Trinkwasserrohren eingesetzt werden kann, beruht auf der Ausbildung von stabilen Passivierungsschichten, die grünlich erscheinen. In sauerstoffarmen Wassern bildet sich hingegen eine dünne schwarze Kupferoxid Schutzschicht aus.

**Gesamthärte:**

Die Gesamthärte benennt das im Wasser gelöste CO<sub>2</sub> in Form von Carbonat und Hydrogencarbonat. Die Existenz ist erforderlich, um einen stabilen pH-Wert zu garantieren. Ein Teil der Gesamthärte wird bei hohen Temperaturen ausgetrieben und es verbleibt sie sogen. permanente Härte. Werte > 15° dH sind im Heizbetrieb kritisch, da dann Kesselstein an den heissesten Stellen ausgefällt werden kann. Werte < 1° dH sind zu vermeiden, da dann die Pufferwirkung entfällt.

**Eisen/Mangan:**

Diese Metallionen können den Aufbau der Passivierungsschicht des Kupfers bei zu grosser Konzentration behindern, indem sie dort in Form von Eisenoxid oder Manganoxid eingelagert werden.

**Ammoniak / Ammonium:**

Kupfer bildet mit Ammonium NH<sub>4</sub> leicht lösliche Kupfertetraaminkomplexe. Hohe Ammoniumgehalte erhöhen die Neigung zur Spannungsrisskorrosion.

**Chlorid, Sulfat, Nitrat, Nitrit:**

Hohe Konzentrationen dieser Anionen begünstigen die Korrosion von Kupfer. Die zugehörigen Salze des Kupfers sind leicht löslich. Hervorzuheben ist nach gegenwärtiger Erfahrung der Sulfatgehalt, dessen Wert empfindlich nach Wasseraufbereitung durch Zusatz von Natriumsulfit als Inhibitor gesteigert werden kann. Das Sulfit wird unter Sauerstoffverbrauch zu Sulfat. Nitrit fördert im Besonderen die Spannungsrisskorrosion von Kupfer.