



# Gelötete Plattenwärmetauscher

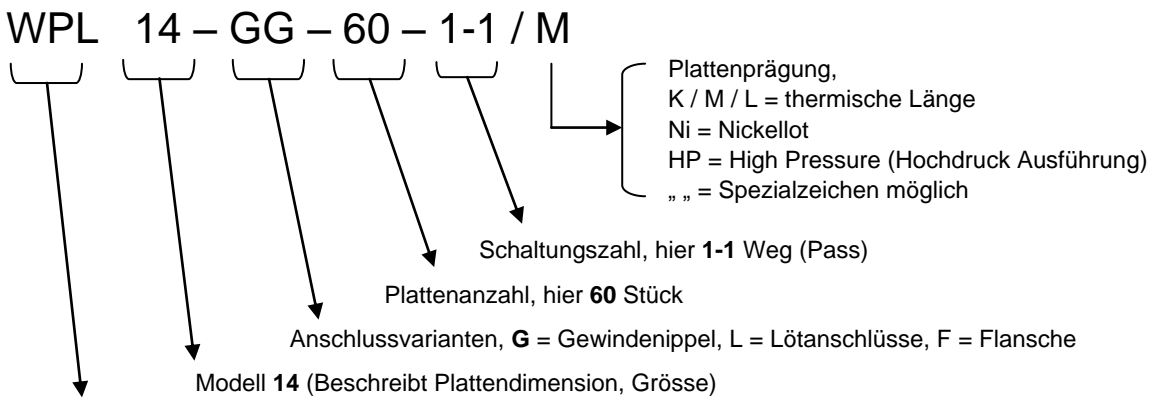
## Betriebsanleitung für Typ WPL

**Betriebsanleitung für gelötete Plattenwärmetauscher Typ WPL**

Basis ist das Datenblatt und Typenschild, das mit jeder Lieferung mitgegeben wird. Darauf stehen die Daten, auf die sich diese Anleitung bezieht. Die auf dem Typenschild angegebenen Parameter dürfen weder im Betrieb noch bei Havarie, Wartung oder Stillstand überschritten werden.

Wegmann Wärmetauscher GmbH bringt die Materialien Edelstahl W 1.4401 (AISI 316) und Edelstahl W 1.4547 (254 SMO) als Plattenmaterial, sowie reines Kupfer (99,9%) und ein auf Nickel basierendes Lotmaterial zum Einsatz.

**Typenschlüssel:**



Plattenwärmetauscher **gelötet**

**Montage**

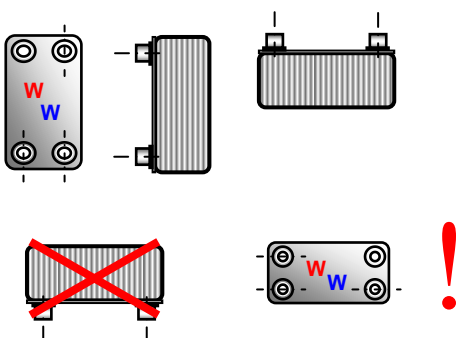
Kleinere Wärmetauscher bis ca 30 Kilogramm können an den Anschlüssen „aufgehängt“ werden, darüber sollten sie mit Füßen versehen werden (Zubehör oder Eigenkonstruktion des Kunden). Vibrationen sind durch Schwingungsdämpfer abzufedern.

Die **Einbaulage** des Wärmetauschers ist vorzugsweise stehend vorzunehmen, um eine vollständige Entleerung und Entlüftung zu gewährleisten. Bei seitlicher oder liegender Anordnung besteht die Gefahr einer Leistungsreduzierung und der verstärkten Ablagerung. Bei seitlicher Anordnung muss im Falle der Verwendung eines Glykolkreises dieser zwingend oben angeschlossen werden. Lufteinschluss führt zu einer Schaum-Bildung und somit einer starken Reduktion der Wärmeübertragung.

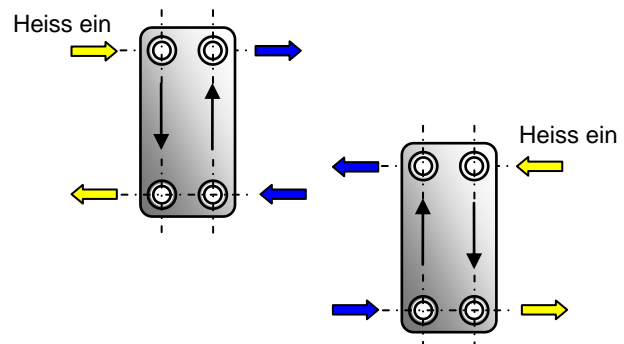
Für die **Wartung** sind Absperrschieber und ev. Entleer- / Entlüftungsmuffen vorzusehen. Für eine allfällige Demontage und / oder späteren Ausbau ist genügend Platz einzuplanen.

Der **Anschluss** der Primär- und Sekundärmedien muss im Gegenstrom geführt werden. Die wärmste Temperatur soll oben eintreten, entweder links oder rechts. Andere Dispositionen sind mit uns zu besprechen.

**Einbaulage :**



**Anschlussmöglichkeiten :**



**Allgemeine Hinweise:**

Kupfergelötete Plattenwärmetauscher dürfen **nicht** in Warmwasser-Installationen mit **verzinkten Rohrleitungen** eingebaut werden. Bei Frostgefahr ist der Wärmetauscher entweder mit Frostschutzmittel zu betreiben oder er ist zu entleeren und ev. mit Druckluft auszublasen.

Verschmutzungen innerhalb des Wärmetauschers sind zu vermeiden. Eine abgelagerungsfreie Betriebsweise, insbesondere frei von Fremdrost, ist zu gewährleisten. Allenfalls sind mechanische Vorfilter einzubauen. Durch die regelmässige Reinigung der Filter wird der grösstmögliche Durchfluss und damit die maximale Wärmeleistung gewährleistet. Ablagerungen können zu Korrosion und zum Ausfall des Wärmetauschers führen, insbesondere bei Vorhandensein von Sauerstoff.

**Inbetriebnahme:**

Vor der Inbetriebnahme sind der max. Betriebsdruck und die max. Betriebstemperatur mit den Typenschildangaben zu überprüfen. Der Plattenwärmetauscher muss gut entlüftet werden. Dabei dürfen keine groben Partikel wie Schweissperlen und Korrosionsrückstände oder sonstige Verunreinigungen in den Wärmetauscher geschwemmt werden.

Der Apparat muss im **Gegenstrom** angeschlossen sein. Jetzt können die Pumpen eingeschaltet und alle Ventile langsam geöffnet werden, Flüssigkeitsschläge sind zu vermeiden, genauso wie grosse Temperaturunterschiede (grösser 80°C) zwischen Primär- und Sekundärmedium bei der Inbetriebnahme sowie im Normalbetrieb.

Die **Wasserqualität** muss auch bei geschlossenen Heizungskreisläufen **frei von Kalk** sein, ansonsten verstopft dieser bei Überschreitung von 55°C die Wärmetauscherkanäle. Vibrationen sind durch Schwingungsdämpfer abzufedern.

**Reinigung:**

Vorbeugend sollte ein Schmutzfänger/Filter mit Maschenweite 0,1mm eingebaut werden. Der PWT sollte immer mit hoher Mediumsgeschwindigkeit gefahren werden, dadurch wird im turbulenten Bereich gefahren und es entsteht ein Selbstreinigungseffekt.

Bei sauberen Medien in geschlossenen Kreisläufen mit guter Wasserqualität wird eine Reinigung nach 5 Jahren erforderlich. Bei verschmutzten Medien oder Kalkablagerungen in ca. einem Jahr. Mit Vorteil werden Absperrventile und Spülanschlüsse vorgesehen.

Gelötete PWT können nicht geöffnet werden und sind daher im CIP- Verfahren (Clean in place) zu reinigen. Dabei wird eine geeignete Reinigungsflüssigkeit im Gegenstrom zur normalen Flussrichtung mit etwa der gleichen Durchflussmenge wie im Auslegefall vorgesehen durch den Wärmetauscher gepumpt. Nach Beendigung des Vorganges ist mit sauberem Wasser zu spülen.

**Reinigungsmittel für Plattenwärmetauscher**

Art der Verschmutzung	
Kalkablagerungen	Fett- oder Ölablagerungen
schwache Säure, z.B.:	Petroleum
Ameisensäure	Benzin oder ähnliches
Essigsäure	
Zitronensäure	
Fertigprodukt ARSI-100, kann über uns bezogen werden!	
5% Phosphorsäure	
bei häufiger Reinigung: 5% Oxalsäure	

**➔ Nach der Reinigung gut mit Wasser spülen!**

**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.