

Art des Lotes (Beispiele)	Lotwerkstoff	Schmelzbereich in °C	Flussmittel-Typ	Arbeits-temperatur in °C nach Legierungsgruppe	Trinkwasserinstallation (PWC/PWH/PWH-C)	Solaranlagen	Warmwasserheizung	Gas ⁴⁾ (Gasfamilien S, N und L)	Flüssiggas ^{4),5)} (Gasfamilie FS)	Heizöl ^{4),5)}	Kältemittel ⁶⁾
Weichlote nach DIN EN ISO 9453 (Legierungskurzzeichen nach ISO 3677)	S-Sn 97 Ag 3 = (Legierung 702)	221...224	1 Harz 2 organisch (wenig oder kein Harz)	ca. 223 °C	x	x ³⁾	x ³⁾	-	-	-	(x)
	S-Sn 97 Cu 3 = (Legierung 402)	227...310	3 anorganisch z.B. ISO 3214	ca. 270 °C	x	x ³⁾	x ³⁾	-	-	-	(x)
Hartlote nach DIN EN ISO 17672 (DIN EN 1044)	CuP 179 (CP 203)	710...890	FH 10 ⁷⁾	760 °C	x ²⁾	x	x	x	x	x	x
	CuP 279 ¹⁾ (CP 105)	645...825		740 °C	x ²⁾	x	x	x	x	x	x
	AG 244 (AG 203)	675...735		730 °C	x ²⁾	x	x	x	x	x	x
	AG 145 (AG 104)	640...680		670 °C	x ²⁾	x	x	x	x	x	x
	AG 134 (AG 106)	630...730		710 °C	x ²⁾	x	x	x	x	x	x

¹⁾ Wenn beide Fügeiteile (Rohre, Fittings) aus Kupfer sind, kann bei den Loten CuP 279 und CuP 179 aufgrund der desoxidierenden Wirkung des Phosphors auf ein Flussmittel verzichtet werden. Sollte sich während des Lötens die Flamme beim Schmelzen dieser Lote grün färben (Phosphor verbrennt), muss der Brennerabstand sofort vergrößert werden. Beim Löten von Messing oder Rotgussfittings muss immer ein Flussmittel verwendet werden, um das Ausdampfen des Zinks zu verhindern und damit Korrosionsschäden zu vermeiden. Phosphorhaltige Lote dürfen generell nicht für Kupferrohrinstallationen in Räumen mit ständig korrosiven Atmosphären verwendet werden (z. B. bei landwirtschaftlichen oder galvanischen Betrieben).

²⁾ Zur Minderung der Korrosionsgefahr ist bei Trinkwasserinstallationen bis zur Abmessung 28 × 1,5 Weichlöten vorgeschrieben. Erst ab 35 × 1,5 darf hartgelötet werden. Innenverzinnete Kupferrohre dürfen nur weichgelötet werden.

³⁾ Für Solaranlagen nur bis max. 110 °C und Warmwasserheizungen nur bis max. 105 °C. Kupferrohre für Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizungsrohre, die im Estrich verlegt werden) dürfen nur hartgelötet werden.

⁴⁾ Hartlöten vorgeschrieben nach DVGW TRGI 2018, TRF 2021 und DIN 4755 (TRÖ)

⁵⁾ Hartlötverbindungen für Kupferleitungen dürfen nach TRF 2021 nur bis DN100 ausgeführt werden. Bei Kupferleitungen zur Versorgung von Ölf Feuerungen nur bis DN25. Größere Nennweiten müssen geschweißt werden.

⁶⁾ Kupferrohre nach DIN EN 12735-1. Hinweise zur fachgerechten Verlegung siehe DIN EN 378-2 und DKI-Informationsdruck i164.

⁷⁾ Vielzweckflussmittel

1 Lote und Flussmittel für die Kupferrohrinstallation

Die im Arbeitsblatt GW 2 zugelassene **Weichlote** nach DIN EN ISO 9453 sind Legierungen aus Zinn (Sn) und Silber (Ag) oder Kupfer (Cu). Die zugelassenen **Hartlote** nach DIN EN ISO 17672 sind Legierungen aus Kupfer mit geringen Anteilen an Phosphor (P) und Silber oder Legierungen aus Silber, Kupfer und Zinn (Zn) mit geringen Anteilen an Zinn. Lote werden in Form von Drähten (**wires**), Stäben (**rods**) und Löt-pasten (**solder pastes**) geliefert (**Bild 2**).

Die für verschiedene Installationsbereiche zu verwenden- den Weich- bzw. Hartlote zeigt **Tab. Bild 1**.

Die unterschiedlich zusammengesetzten **Flussmittel (flux)** für das Weich- bzw. Hartlöten von Kupferrohren haben einen bestimmten Wirktemperaturbereich (**effective temperature range**), in dem sie vorhandene Oxidschichten (**oxide film**) auflösen und Neubildungen während des Lötens verhindern (**Tab. 1 und 2, nächste Seite**). Dieser Temperaturbereich muss auf die jeweilige Arbeitstemperatur des Lotes abgestimmt sein. Zum Weichlöten können auch gebrauchsfertige Flussmittel-Lot-Gemische (**Lötpasten**) verwendet werden. Sie werden wie ein Flussmittel aufgetragen, müssen jedoch zum Ausfüllen des Lötspalts durch ein Massivlot ergänzt werden. Das hinzugefügte Lot muss hierbei die gleiche Zusammensetzung haben wie das Lötpulver der Paste. Die beiden Bestandteile der Lötpaste müssen den jeweiligen Anforderungen an Lot und Flussmittel genügen (DVGW-Arbeitsblätter GW7 und GW2).

Es empfiehlt sich, nur solche Lote und Flussmittel zu verwenden, die zusätzlich zur DIN-Angabe auch das **DVGW-Prüfzeichen** mit Register-Nr. und das **RAL-Gütezeichen** der Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V. führen (vgl. Kap. 1.6.4.6.4, S. 303). Um die Schmelztemperaturbereiche der Lote und die Wirktemperaturbereiche der Flussmittel einzuhalten, ist eine sorgfältige Wärmeführung mit geeigneten Wärmequellen erforderlich.

Die Lötflächen am Rohrende und Fitting müssen mit metallfreiem Reinigungsvlies metallisch blank gereinigt werden.



2 Weichlot, Hartlot, Lötpaste und Reinigungsvlies