

„Löten find ich doof“

Thomas Panzer*

Angesichts der immer umfangreicheren Vorschriften und Normungen verliert man leicht den Durchblick. Um durch den Europäischen Normensdschungel durchzusteiern, bedarf es einiger Kenntnisse. Lesen Sie hier, wie man Flussmittel und Lot DIN-EN-gerecht bezeichnet und auswählt.

Mücke ist genervt. Sein Altgeselle spricht immer von Lötzinn L-SnAg3 und Löt fett F-SW21; sein Ausbilder Gerd im BTZ redet von Lot S-Sn97Cu3 und Flussmittel 3.1.1. Irgendwann reisst ihm der Geduldsfaden und er weigert sich, weiterhin Gerd zuzuhören. Der merkt das natürlich und spricht Mücke in der Pause darauf an. „Ich blicks einfach nicht mehr. Hier heißt so, in der Firma aber heißt anders. Es vergeht einem echt die Lernerei bei diesem Durcheinander“, resigniert Mücke. „O.k. Sicher ist

* Thomas Panzer, Dozent der Handwerkskammer Dortmund, 44143 Dortmund, E-Mail: panzer_thomas@gmx.de

das nicht einfach für dich“, antwortet Gerd, „Der Grund ist, dass wir in einer Zeit der Umstellungen leben, wo unsere einheimischen Normen, deren Bezeichnungen dein Altgeselle wahrscheinlich im Schlaf hersagen kann, europäisiert werden. Da laufen nun leider mal zwei Normen nebeneinander“.

Lote zum Weich- und Hartlöten

In der Trinkwasser-Installation mit Kupferrohr müssen die

Verwendung für Verarbeiter, Planer und Bauherren sicherer. Lote mit einer Liquidustemperatur (siehe Kasten) unterhalb von 450 °C werden Weichlote genannt. Oberhalb von 450 °C spricht man von Hartloten. Lote können in verschiedenen Lieferformen, z. B. in Form von Draht, Stab, Pulver und Stangen sowie flussmittelgefüllten, oder beschichteten Stäben bestellt werden. Für die Trinkwasserinstallation dürfen nur Weich- und Hartlote nach DVGW-Arbeitsblatt GW 2 eingesetzt werden, wo-



Das Weichlöten von Kupferrohren im Bereich Trinkwasserinstallation ist aus Gründen des Korrosionsschutzes bis DN 25 Pflicht

zum Einsatz kommenden Lote, Flussmittel, Rohre und Fittings nach den anerkannten Regeln der Technik beschaffen sein (AVB-WasserV § 12 Abs. 4, Verordnung über die Allgemeinen Bedingungen für die Versorgung mit Wasser). Tragen die zum Einsatz kommenden Produkte ein DVGW-Prüfzeichen mit Prüfnummer und das RAL-Gütezeichen, wird die

bei bis DN 25 grundsätzlich nur weich gelötet werden darf. Blei- und cadmiumhaltige Lote sind sowohl aus hygienischer Sicht (in der Trinkwasserinstallation), als auch aus Arbeitsschutzgründen nicht zugelassen.

Weichlote werden nach DIN EN 29 453 (früher: DIN 1707) genormt.

Lotbezeichnung		Chemische Zusammensetzung [in %]			Schmelzbereich [in °C]	Flussmittel
nach DIN EN 29453	nach DIN 1707 (alt)	Sn	Cu	Ag		nach DIN EN 29454
S-Sn 97 Cu 3	L- Sn 97 Cu 3	97,5 – 96,5	2,5 – 3,5	-	230 – 250	3.1.1
S-Sn 97 Ag 3	L-Sn 97 Ag 3	97,0 – 96,5	-	3,0 – 3,5	220 - 230	3.1.2 2.1.2

Der Wirktemperaturbereich dieser Flussmittel beträgt 150°C - 400°C, die Wirkzeit ca. 10 min.

Nach GW 2 zugelassene Weichlote und Flussmittel

Typ (erste Ziffer)	Basis (zweite Ziffer)	Aktivierung (dritte Ziffer)	Zustand
1 Harz	1 Kolophonium (Harz)	1 ohne Aktivator	A flüssig
	2 ohne Kolophonium (Harz)	2 mit Halogenen aktiviert	
2 organisch	1 wasserlöslich	3 ohne Halogene aktiviert	
	2 nicht wasserlöslich		
3 anorganisch	1 Salze	1 mit Ammoniumchlorid	B fest
		2 ohne Ammoniumchlorid	C Paste
	2 Säuren	1 Phosphorsäure	
		2 andere Säure	
3 alkalisch	1 Amine und/ oder Ammoniak		

Einteilung von Weichlötlösungsmitteln nach ihren Hauptbestandteilen gemäß DIN EN 29 454 T.1

3.2.2	3.1.1	3.2.1	3.1.2	2.1.3 2.2.1 2.2.3	2.1.1 2.1.3 2.2.3	2.1.2 2.2.2	1.1.2
F-SW 11	F-SW12 F-SW21	F-SW13	F-SW22	F-SW23	F-SW24	F-SW25	F-SW26
1.1.3	1.2.2	1.1.1	1.2.3	2.2.3	Die Ziffern geben die Einteilung gemäss ihren Hauptbestandteilen nach DIN EN 29454 T.1 wieder. Die erste Ziffer gibt den Flussmittel- Typ, die zweite die Flussmittel- Basis und die dritte die Flussmittel- Aktivierung an.		
F-SW27 F-SW32	F-SW28	F-SW31	F-SW33	F-SW34			

Beispiel: Flussmittel 3.1.1
 3= Anorganischer- Typ; 1= Basis Salze; 1= Aktivierung mit Ammoniumchlorid
 (Die grau hinterlegten Felder weisen, auf die Bezeichnung nach DIN 8511 hin)

Gegenüberstellung der Flussmittel nach DIN EN 29 454 mit der früheren Bezeichnung nach DIN 8511 T.2

Bestellbeispiel
 für ein in der Trinkwasserinstallation zugelassenes Weichlot gemäß Arbeitsblatt GW 2 mit RAL-Gütezeichen:

Weichlot nach DIN EN 29 453, S-Sn97Cu3 mit RAL-Gütezeichen.
 Hierbei ist festzustellen, daß die bisherige Bezeichnung L für Lot oder Löten lediglich

durch die Bezeichnung S für das englische Wort Soldering (Löten) ersetzt wurde.
 Die Lieferform der **Hartlote** wird durch DIN EN 1044 be-

Lote zum Hartlöten						
Lotbezeichnung			chemische Zusammensetzung [in %]	Schmelzbereich [in °C]		Arbeits- temperatur [in°C]
nach DIN EN 1044	nach DIN EN ISO 3677	nach DIN 8513 T.1 u. T.2 (alt)		Solidus	Liquidus	
CP 203	B-Cu 94P -710/890	L-CuP6	6,2P; Rest Cu	710	890	730
CP 105	B-Cu 92 P Ag-645/825	L-Ag2P	2Ag; 6,2P; Rest Cu	645	825	710
AG 104	B-Ag 45 Cu Zn Sn-640/680	L-Ag45Sn	45Ag; 27Cu; 3Sn; Rest Zn	640	680	670
AG 203	B-Ag 44 Cu Zn-675/735	L-Ag44	44Ag; 30Cu; Rest Zn	675	735	730
AG 106	B-Cu 36 Ag Zn Sn-630/730	L-Ag 36Sn	34Ag; 36Cu; 3Sn; Rest Zn	630	730	710

Flussmittel zum Hartlöten		
Flussmittelbezeichnung		Flussmittel-Inhaltsstoffe, korrosive Eigenschaften und Wirktemperaturbereich
nach DIN EN 1045	nach DIN 8511 T. 1 (alt)	
<i>FH10</i>	F-SH1	Wirktemperatur 550°C-800°C, Flouride, Borverbindungen, Rückstände korrosiv
FH11	F-SH1a	wie, FH10 jedoch mit Chloriden
FH21	F-SH2	Wirktemp. 750°C-1100°C, Borverbindungen, Rückstände im allg. nicht korrosiv
FH40	S-SH4	Wirktemp. 600°C-1000°C, Chloride und Flouride, Rückstände im allg. korrosiv

Achtung: Nur der Flussmittel-Typ FH10 (kursiv) darf nach GW 2 in TW-Installationen eingesetzt werden.

Nach GW 2 zugelassene Hartlote und Flussmittel

schrieben, die chemische Zusammensetzung durch DIN EN ISO 3677 (früher: DIN 8513).

Bestellbeispiel

für ein nach DVGW-Arbeitsblatt GW 2 zugelassenes Kupfer-Phosphor-Hartlot:
*Hartlot nach DIN EN 1044.
CP 203 mit RAL-Gütezeichen.*

Flussmittel zum Weichlöten

In der früheren DIN 8511 T.2 wurden die Weichlöt-Flussmittel nach der Wirkung ihrer Rückstände unterteilt, die Korrosion hervorrufen. (F-SW11 bis F-SW13 = korrodierend, F-SW21 bis F-SW28 = bedingt korrodierend und F-SW31 bis F-SW34 = nicht korrodierend).

In DIN EN 29 454, T.1 werden die Weichlot-Flussmittel

nicht mehr nach der korrosiven Wirkung der Rückstände, sondern nach ihren chemischen Hauptbestandteilen angegeben (siehe Tabelle).

Die Flussmittelverpackung (Dose oder Tube) muss folgende Angaben enthalten:

- Flussmittel-Typ, Kurzzeichen und Kennzeichnung nach DIN EN 29 454, T.1
- Chargen-Nr.
- DVGW-Prüfzeichen und Registriernummer
- Hinweise auf die Einsetzbarkeit in TW-Installationen
- Hersteller- und Lieferantenzeichen
- Bezeichnung des Produktes
- Sicherheitstechnische Aspekte bei der Verarbeitung, rechtliche Verordnungen nach dem Abfallbeseitigungsgesetz.

Bestellbeispiel

für ein Weichlot-Flussmittel für die TW-Installation:

Flussmittel DIN EN 29 454, T.1 Typ 3.1.1 mit DVGW-Prüfzeichen und RAL-Gütezeichen.

Die vermehrte zur Verwendung kommenden Flussmittelpasten bestehen aus den Komponenten Lotgranulat, Flussmittel und einem Bindemittel. Die Pasten müssen mindestens 60 Gew.-% an Lot enthalten. Bei der Verwendung solcher Gemenge ist unbedingt darauf zu achten, dass das zur Verwendung kommende zusätzliche Lot die gleiche chemische Zusammensetzung hat wie das sich in der Paste befindliche Lot.

Bestellbeispiel

für ein Weichlot-Flussmittel in Pastenform:

Weichlotpaste DIN EN 29 453, S-Sn97Cu3, Flussmittel DIN EN 29454 T.1 Typ 3.1.1 mit DVGW-Prüfzeichen und RAL-Gütezeichen.

Flussmittel zum Hartlöten

Zum Löten von Kupferrohr mit Kupferfittings wird kein zusätzliches Flussmittel benötigt, da das im Lot enthaltene Phosphor desoxidierende Wirkung besitzt.

Bei Verbindungen von Kupfer mit Messing oder Rotguss ist immer ein Flussmittel zu verwenden. Die Flussmittel zum Hartlöten werden nach DIN EN 1045 (früher DIN 8511) genormt.

Die Flussmittelverpackung muss die gleichen Angaben zum Produkt aufweisen wie die für Flussmittel zum Weichlöten. Nur dass sich Flussmittel-Typ, Kurzzeichen und Kennzeichnung nach DIN EN 1045 ändern.

Bestellbeispiel für ein zugelassenes Flussmittel für die TW-Installation: Flussmittel DIN EN 1045, Typ FH10 mit DVGW-Prüfzeichen und RAL-Gütezeichen.

Für Mücke wird das Hineinwachsen in die Euro-Normen sicher bald Routine werden. Zumal derartige Umstellungen noch in vielen Bereichen anstehen. Sein Altgeselle wird sich damit wohl etwas schwerer tun. Falls ihm aber noch einige Jahre Berufsleben bevorstehen, wird er nicht darum herumkommen, sich mit den neuen Bezeichnungen und Ausführungsvorschriften auseinanderzusetzen. Und – wenn auch das Löten im Rohrleitungsbereich zunehmend von anderen Verbindungstechniken verdrängt wird, gebraucht wird's immer noch, z. B. bei Blechverbindungen.



Trinkwasserleitungen aus Kupfer werden ab DN 28 hartgelötet

Solidus – Liquidus

Erklärung einiger wichtiger löttechnischer Begriffe.

Solidustemperatur

Untere Schmelztemperatur des Lotes.

Liquidustemperatur

Obere Schmelztemperatur des Lotes.

Schmelzbereich

Die Temperatur die zwischen der Solidus- bzw. Liquidustemperatur liegt, bezeichnet man als den Schmelzbereich.

Arbeitstemperatur

Eine oberhalb der Solidustemperatur und unterhalb der Liquidustemperatur liegende Temperatur. Die Arbeitstemperatur wird von der chemischen Zusammensetzung der Lote bestimmt.

Löttemperatur

Die tatsächlich an der Lötstelle herrschende Temperatur. Oberhalb der maximalen Löttemperatur werden Lot und Flussmittel beeinträchtigt oder geschädigt. Unterhalb der minimalen Löttemperatur werden die Verbindungsstellen nicht mehr ausreichend mit Lot benetzt, sodass die Verbindungsstelle ihre Festigkeit nicht erreicht.