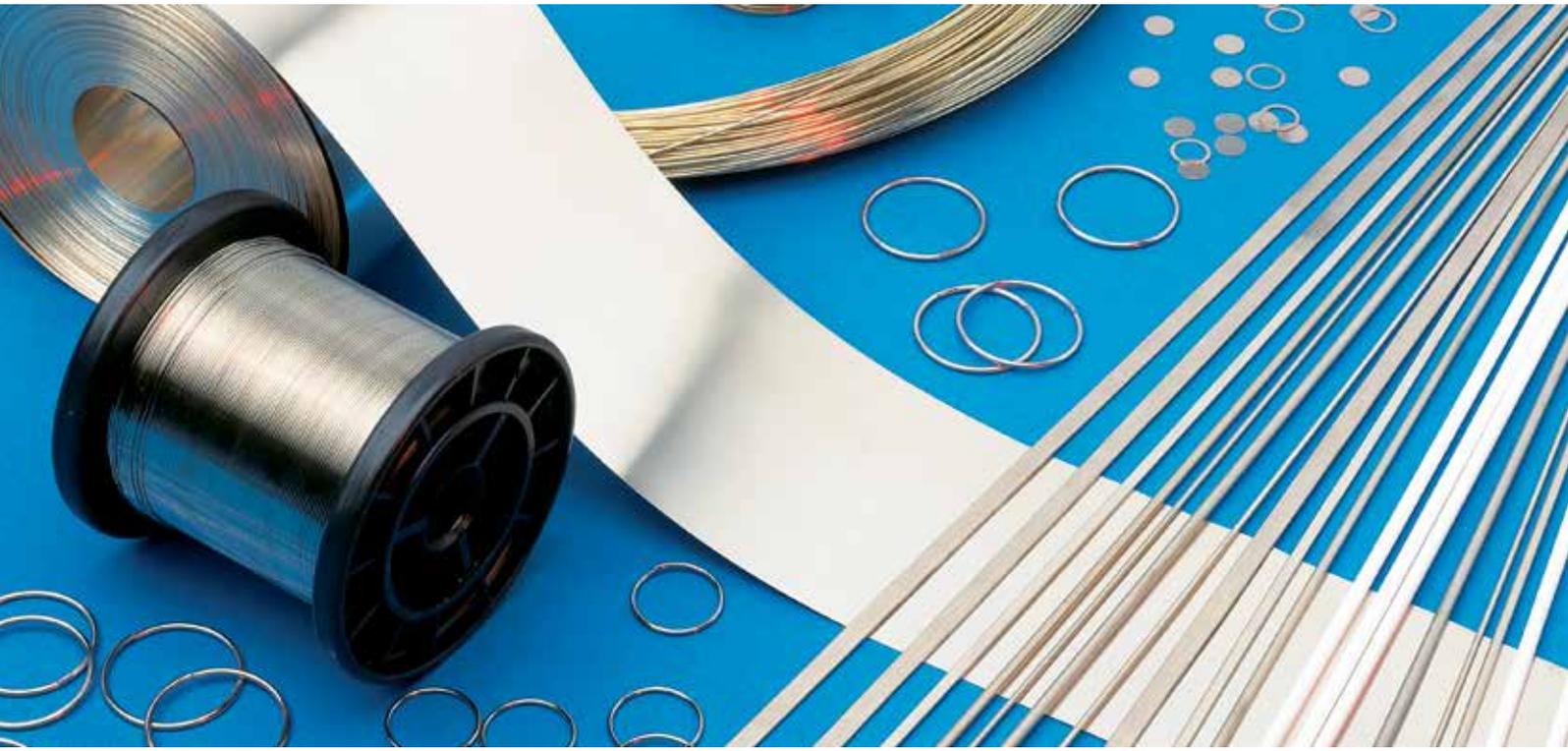




# Johnson Matthey

Metal Joining



---

**SILVER-FLO™**

SILBERHARTLOTE

# SILVER-FLO™

## SILBERHARTLOTE

### INHALT

Produktübersicht	2
Standardlotlegierungen	3
Hartlote für Sonderanwendungen	4
Flussmittelauswahl für Silver-flo™ Legierungen	5
Empfohlene Verwendungen und technische Überlegungen	6
Zeichenerklärung	7

### PRODUKTÜBERSICHT

#### Zusammensetzung

Silver-flo™ Lote haben folgende chemische Zusammensetzung:	Legierungssystem	Ag	Cu	Zn
	Zusätzliche Elemente	Sn	Si	

Standardlote entsprechen den Anforderungen der ISO 17672. Sonderlote entsprechen den Anforderungen der Spezifikationen von Johnson Matthey.

#### Verwendung der Produkte

Silver-flo™ Lote werden überwiegend zum Löten folgender Werkstoffe eingesetzt:

- ▶ Kupfer und Kupferlegierungen, einschliesslich Messing, Bronze, Neusilber und Aluminiumbronze
- ▶ Stahl (un- und niedriglegierter Stahl, Edelstahl)  
Hinweis: Bei Lötverbindungen an Edelstählen, die im Einsatz Feuchtigkeit oder einer aggressiven Atmosphäre ausgesetzt sind, müssen Vorkehrungen zur Verhinderung von Grenzflächen- / Spaltkorrosion getroffen werden.
- ▶ Hartmetall und Diamantsegmente

#### Anwendungsbedingungen

Silver-flo™ Lote werden hauptsächlich beim Hartlöten an der Luft mit einem Handbrenner, einem festen Brennersystem, HF-Induktionslötöfen oder Widerstandslötöfen verwendet.

Sie müssen mit einem auf den Grundwerkstoff und die Lotlegierung abgestimmten Flussmittel verlötet werden.



# SILVER-FLO™

## STANDARDLOTLEGIERUNGEN

Spezifikation	Beschreibung	Eigenschaften	Lieferformen																									
<b>Silver-flo™ 55</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">630-660</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">AG103</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">Ag 155</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	55	21	22	2	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		630-660			<b>EN1044: 1999</b>		AG103			<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 155			<p>Silver-flo™ 55 ist ein universal Silberhartlot mit sehr guten Löteigenschaften. Es hat eine niedrige Löttemperatur, einen engen Schmelzbereich und dadurch ein sehr gutes Fließverhalten. Es kann für Verbindungen aller gängigen metallischen Werkstoffe verwendet werden.</p>	<b>1</b> Fließverhalten 0.05-0.15mm -50°C/200°C 390-145 Ja / <b>Cd Free</b>	
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
55	21	22	2	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		630-660																										
<b>EN1044: 1999</b>		AG103																										
<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 155																										
<b>Silver-flo™ 56</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>56</td> <td>22</td> <td>17</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">618-652</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">AG102</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">Ag 156</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	56	22	17	5	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		618-652			<b>EN1044: 1999</b>		AG102			<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 156			<p>Silver-flo™ 56 hat ähnliche Eigenschaften wie Silver-flo™ 55. Es hat eine niedrige Löttemperatur, einen engen Schmelzbereich und dadurch ein sehr gutes Fließverhalten. Es entspricht den Anforderungen des US-Standard AWS A5.8 BAg-7.</p>	<b>1</b> Fließverhalten 0.05-0.15mm -50°C/200°C 410-165 Ja <b>Cd Free</b>	
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
56	22	17	5	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		618-652																										
<b>EN1044: 1999</b>		AG102																										
<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 156																										
<b>Silver-flo™ 452</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>27</td> <td>25.5</td> <td>2.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">640-680</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">AG104</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">Ag 145</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	45	27	25.5	2.5	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		640-680			<b>EN1044: 1999</b>		AG104			<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 145			<p>Silver-flo™ 452 ist ein universal Silberhartlot mit 45% Silbergehalt. Auf Grund seines guten Fließverhaltens ist es eine kostengünstige Alternative zu den hochsilberhaltigen Lotlegierungen Silver-flo 55 und Silver-flo 56. Mit einer Liquidustemperatur von 680°C ist die Legierung geeignet um Diamantsegmente zu Löten.</p>	<b>2</b> Fließverhalten 0.05-0.15mm -50°C/200° 420-185 Ja <b>Cd Free</b>	
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
45	27	25.5	2.5	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		640-680																										
<b>EN1044: 1999</b>		AG104																										
<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 145																										
<b>Silver-flo™ 40</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>30</td> <td>28</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">650-710</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">AG105</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">Ag 140</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	40	30	28	2	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		650-710			<b>EN1044: 1999</b>		AG105			<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 140			<p>Silver-flo™ 40 bietet einen guten Kompromiss aus niedrigem Silbergehalt und erhöhter Arbeitstemperatur. Silver-flo™ 40 wird in HVAC&amp;R-Anwendungen als universal Silberhartlot zum Verbinden von Kupfer und Kupferlegierungen mit Stahl eingesetzt.</p>	<b>2</b> Fließverhalten 0.075-0.2mm -50°C/200°C 450-155 Nein <b>Cd Free</b>	
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
40	30	28	2	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		650-710																										
<b>EN1044: 1999</b>		AG105																										
<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 140																										
<b>Silver-flo™ 38</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>32</td> <td>28</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">660-720</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">Ag 138</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	38	32	28	2	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		660-720			<b>EN1044: 1999</b>		-			<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 138			<p>Silver-flo™ 38 hat ähnliche Eigenschaften wie Silver-flo™ 40 und wird bei HVAC&amp;R-Anwendungen als kostengünstige Alternative eingesetzt.</p>	<b>2</b> Fließverhalten 0.075-0.2mm -50°C/200°C 430-175 Nein <b>Cd Free</b>	
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
38	32	28	2	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		660-720																										
<b>EN1044: 1999</b>		-																										
<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 138																										
<b>Silver-flo™ 302</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>36</td> <td>32</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">665-755</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">AG107</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">Ag 130</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	30	36	32	2	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		665-755			<b>EN1044: 1999</b>		AG107			<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 130			<p>Silver-flo™ 302 hat einen breiten Schmelzbereich mit mittleren Fliesseigenschaften. Dadurch ist es die ideale Wahl für Anwendungen bei denen der Aufbau einer Hohlkehle erforderlich ist oder wenn ein breiter Lötspalt nicht umgangen werden kann. Es wird zum Löten von Rohren und Verbindungsstücken aus Stahl, Kupfer und Kupferlegierungen in HVAC&amp;R-Anwendungen, sowie im Automobilbau eingesetzt.</p>	<b>3</b> Fließverhalten 0.075-0.2mm -50°C/200°C 460-135 Nein <b>Cd Free</b>	
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
30	36	32	2	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		665-755																										
<b>EN1044: 1999</b>		AG107																										
<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 130																										
<b>Silver-flo™ 252</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>40</td> <td>33</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">680-760</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">AG108</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">Ag 125</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	25	40	33	2	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		680-760			<b>EN1044: 1999</b>		AG108			<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 125			<p>Silver-flo™ 252 hat einen breiten Schmelzbereich und mittlere Fliesseigenschaften. Dadurch ist es die ideale Wahl für Anwendungen, bei denen der Aufbau einer Hohlkehle erforderlich ist oder wenn ein breiter Lötspalt nicht umgangen werden kann.</p>	<b>3</b> Fließverhalten 0.075-0.2mm -50°C/200°C 460-135 Nein <b>Cd Free</b>	
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
25	40	33	2	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		680-760																										
<b>EN1044: 1999</b>		AG108																										
<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 125																										

# SILVER-FLO™

## HARTLOTE FÜR SONDERANWENDUNGEN

Diese kadmiumfreien Hartlotlegierungen wurden für spezielle Anwendungen entwickelt.

Spezifikation	Beschreibung	Eigenschaften	Lieferformen																									
<b>Silver-flo™ 60</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>26</td> <td>14</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">695-730</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">AG202</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	60	26	14	-	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		695-730			<b>EN1044: 1999</b>		AG202			<b>ISO 17672:2010</b>		-			<p>Silver-flo™ 60 ist speziell für die Verbindung von Kupfernickel und Nickellegierungen konzipiert. Die Arbeitstemperatur liegt oberhalb der Spannungsarmglühtemperatur dieser Werkstoffe und schützt daher vor einer Spannungsrisssbildung infolge interkristalliner Penetration. Die Legierung ist beständig gegen Entzinkung.</p>	<p><b>1</b> Fließverhalten   0.05-0.20mm   -50°C/200°C   420-155   Ja  </p>	    
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
60	26	14	-	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		695-730																										
<b>EN1044: 1999</b>		AG202																										
<b>ISO 17672:2010</b>		-																										
<b>Silver-flo™ 56S</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>56</td> <td>22</td> <td>16.75</td> <td>5</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">618-652</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	56	22	16.75	5	0.25	<b>Schmelzbereich °C</b>		618-652			<b>EN1044: 1999</b>		-			<b>ISO 17672:2010</b>		-			<p>Silver-flo™ 56S ist eine Silberhartlotlegierung mit geringem Siliziumanteil. Aus diesem Grund hat sie ein sehr gutes Fließverhalten. Silver-flo™ 56S erzeugt glatte und saubere Oberflächen mit kleinen Hohlkehlen. Zum Verbinden von Bauteilen aus Kohlenstoffstahl wird es nicht empfohlen, wenn diese im Betrieb hohen Stoss- oder Wechselbeanspruchungen ausgesetzt sind.</p>	<p><b>1</b> Fließverhalten   0.05-0.15mm   -50°C/200°C   410-165   Ja  </p>	    
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
56	22	16.75	5	0.25																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		618-652																										
<b>EN1044: 1999</b>		-																										
<b>ISO 17672:2010</b>		-																										
<b>Silver-flo™ 453S</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>25</td> <td>26.8</td> <td>3</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">640-680</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	45	25	26.8	3	0.2	<b>Schmelzbereich °C</b>		640-680			<b>EN1044: 1999</b>		-			<b>ISO 17672:2010</b>		-			<p>Silver-flo™ 453S hat einen geringen Siliziumanteil. Aus diesem Grund hat es ein sehr gutes Fließverhalten. Es erzeugt glatte und saubere Oberflächen mit kleinen Hohlkehlen. Wie andere silberhaltige Hartlote mit Silizium wird es nicht für Kohlenstoffstahlverbindungen empfohlen, wenn diese im Betrieb hohen Stoss- oder Wechselbeanspruchungen ausgesetzt sind.</p>	<p><b>1</b> Fließverhalten   0.05-0.15mm   -50°C/200°C   420-185   Ja  </p>	    
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
45	25	26.8	3	0.2																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		640-680																										
<b>EN1044: 1999</b>		-																										
<b>ISO 17672:2010</b>		-																										
<b>Silver-flo™ 44</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>44</td> <td>30</td> <td>26</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">675-735</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">AG203</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">Ag 244</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	44	30	26	-	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		675-735			<b>EN1044: 1999</b>		AG203			<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 244			<p>Die mittlere Arbeitstemperatur und die guten Fließesigenschaften des Silver-flo™ 44 bieten ein gutes Kosten-Nutzen Verhältnis. Es ist gegenüber den häufiger verwendeten Silver-flo™ 40 oder 38 für maritime Anwendungen geeignet, da es entzinkungsresistent ist. Es wird auch zum Löten bei mittlerer Temperatur von Rohren aus Kupferlegierungen verwendet, bei denen die Lotspaltbreiten variabel sind und/oder eine Hohlkehle erwünscht ist.</p>	<p><b>2</b> Fließverhalten   0.075-0.2mm   -50°C/200°C   545-185   Ja  </p>	    
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
44	30	26	-	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		675-735																										
<b>EN1044: 1999</b>		AG203																										
<b>ISO 17672:2010</b>		Ag 244																										
<b>Silver-flo™ 43</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>43</td> <td>37</td> <td>20</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">690-775</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	43	37	20	-	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		690-775			<b>EN1044: 1999</b>		-			<b>ISO 17672:2010</b>		-			<p>Silver-flo™ 43 hat eine mittlere Arbeitstemperatur und einen breiten Schmelzbereich und findet sowohl im Schiffbau als auch in maritimer Umgebung Verwendung, da es entzinkungsresistent ist. Es eignet sich gut zur Bildung einer Hohlkehle und für Anwendungen bei denen ein breiter Lötspalt nicht verhindert werden kann.</p>	<p><b>3</b> Fließverhalten   0.075-0.2mm   -50°C/200°C   400-165   Ja  </p>	    
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
43	37	20	-	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		690-775																										
<b>EN1044: 1999</b>		-																										
<b>ISO 17672:2010</b>		-																										
<b>Silver-flo™ 24</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>43</td> <td>33</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">740-800</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	24	43	33	-	-	<b>Schmelzbereich °C</b>		740-800			<b>EN1044: 1999</b>		-			<b>ISO 17672:2010</b>		-			<p>Silver-flo™ 24 wird für die Herstellung von Luft- und Raumfahrtkomponenten eingesetzt. Es wird bei Stufenlötlösungen als erste Lotlegierung mit hoher Arbeitstemperatur eingesetzt. Die zweite Lötung kann danach mit Silver-flo™ 55 ausgeführt werden.</p>	<p><b>2</b> Fließverhalten   0.075-0.2mm   -50°C/200°C   470-155   Nein /    </p>	    
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
24	43	33	-	-																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		740-800																										
<b>EN1044: 1999</b>		-																										
<b>ISO 17672:2010</b>		-																										
<b>Silver-flo™ 20</b> <table border="1"> <tr> <td>Ag</td> <td>Cu</td> <td>Zn</td> <td>Sn</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>44</td> <td>35.85</td> <td>-</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Schmelzbereich °C</b></td> <td colspan="3">776-815</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>EN1044: 1999</b></td> <td colspan="3">AG206</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>ISO 17672:2010</b></td> <td colspan="3">-</td> </tr> </table>	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	20	44	35.85	-	0.15	<b>Schmelzbereich °C</b>		776-815			<b>EN1044: 1999</b>		AG206			<b>ISO 17672:2010</b>		-			<p>Silver-flo™ 20 ist eine hochschmelzende Silberhartlotlegierung mit einem vergleichbar engen Schmelzbereich und mit guten Fließesigenschaften. Es wird verwendet, wenn das Lot aus optischen Gründen farbgleich mit Messing sein soll.</p>	<p><b>3</b> Fließverhalten   0.075-0.2mm   -50°C/200°C   330-145   Nein  </p>	    
Ag	Cu	Zn	Sn	Si																								
20	44	35.85	-	0.15																								
<b>Schmelzbereich °C</b>		776-815																										
<b>EN1044: 1999</b>		AG206																										
<b>ISO 17672:2010</b>		-																										

# SILVER-FLO™

## HARTLOTE FÜR SONDERANWENDUNGEN

	Spezifikation				Beschreibung			Eigenschaften				Lieferformen			
<b>Silver-flo™ 45</b>	Ag	Cu	Zn	Sn	Schmelzbereich °C	EN1044: 1999	ISO 17672: 2010	1							
	45	25	30	-	680-700	-	-		0.05-0.15	-50/200°C	Ja				
<b>Silver-flo™ 34</b>	Ag	Cu	Zn	Sn	Schmelzbereich °C	EN1044: 1999	ISO 17672: 2010	3							
	34	36	27.5	2.5	630-730	AG106	Ag 134		0.075-0.2	-50/200°C	Nein				
<b>Silver-flo™ 33</b>	Ag	Cu	Zn	Sn	Schmelzbereich °C	EN1044: 1999	ISO 17672: 2010	1							
	33	33.5	33.5	-	700-740	-	-		0.075-0.2	-50/200°C	Nein				
<b>Silver-flo™ 30</b>	Ag	Cu	Zn	Sn	Schmelzbereich °C	EN1044: 1999	ISO 17672: 2010	3							
	30	38	32	-	695-770	AG204	Ag 230		0.075-0.2	-50/200°C	Nein				
<b>Silver-flo™ 25</b>	Ag	Cu	Zn	Sn	Schmelzbereich °C	EN1044: 1999	ISO 17672: 2010	2							
	25	40	35	-	700-790	AG205	Ag 225		0.075-0.2	-50/200°C	Nein				
<b>Silver-flo™ 18</b>	Ag	Cu	Zn	Si	Schmelzbereich °C	EN1044: 1999	ISO 17672: 2010	2							
	18	45.75	36	0.25	784-816	-	-		0.075-0.2	-50/200°C	Nein				
<b>Silver-flo™ 16</b>	Ag	Cu	Zn	Sn	Schmelzbereich °C	EN1044: 1999	ISO 17672: 2010	2							
	16	50	34	-	790-830	-	-	Flow	0.075-0.2	-50/200°C	Nein				

## FLUSSMITTELAUSWAHL FÜR SILVER-FLO LEGIERUNGEN



Für das Löten von Silver-flo™ Lotlegierungen an der Luft, muss ein Flussmittel verwendet werden. Hartlotflussmittel können als Pulver, Paste, in Form von flussmittelumhüllten Lotstäben oder als flussmittelhaltige Lotpasten eingesetzt werden.

Bei der Auswahl eines Flussmittels müssen folgende, auf die jeweilige Anwendung bezogene Punkte berücksichtigt werden:

- ▶ Der Arbeitsbereich des Flussmittels sollte ca. 50°C höher sein als die Liquidustemperatur der Lotlegierung.
- ▶ Um die Benetzung der Hartlote auf bestimmten Grundwerkstoffen (z. B. auf Hartmetallen, Edelstahl, usw.) zu verbessern, wurden spezielle Flussmittel entwickelt.
- ▶ Das Flussmittel muss auf die Erwärmungstechnik und deren spezifischen Eigenschaften abgestimmt sein.
- ▶ Faktoren wie z. B. die Erwärmungsdauer und die Masse des Werkstücks beeinflussen die Auswahl des Flussmittels.

Johnson Matthey produziert eine breite Palette an Flussmitteln die auf die verschiedensten Anforderungen abgestimmt sind. Weitere Informationen zu Flussmittel finden Sie in unserer Broschüre "Flussmittel".

# SILVER-FLO™

## EMPFOHLENE VERWENDUNGEN UND TECHNISCHE ÜBERLEGUNGEN

### Stahl (einschliesslich Edelstahl)

Silver-flo™ Legierungen sind ideal zur Verbindung von Stahl und niedriglegierten Stahlsorten. Sie können zum Löten von Edelstahl verwendet werden. Es muss jedoch die Anfälligkeit von Grenzflächenkorrosion dieser Stähle beachtet werden.

#### Spezifische Probleme bei Stahl und Edelstahl

Hartlote mit Silizium werden nicht für Kohlenstoffstahl empfohlen wenn diese im Betrieb hohen Stoss- oder Wechselbeanspruchungen ausgesetzt sind.

Edelstahl neigt zum Überhitzen, was zum Verbrennen des Flussmittels führt.

Verbindungsstellen auf Edelstahl können anfällig für Grenzflächenkorrosion sein, wenn diese im Betrieb feuchten Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind.

#### Empfehlungen

Es sollte eine siliziumfreie Silver-flo™ Legierung verwendet werden.

Es wird eine Lotlegierung mit einer niedrigen Arbeitstemperatur und guten Fliesseigenschaften, wie Silver-flo™ 56 oder Silver-flo™ 55, und ein Flussmittel wie Easy-flo™ Stainless Steel Grade oder Tenacity™ No.5 empfohlen.

Es werden zinkfreie Lotlegierungen wie z.B. Argo-braze™ 56 oder Argo-braze™ 632 empfohlen.

### Kupfer und Kupferlegierungen

Hartlöten mit Silberhartloten ist ein weitverbreitetes Fügeverfahren zum Verbinden von Kupfer und fast allen Kupferlegierungen. Aluminiumbronze, aluminiumhaltiges Messing und Neusilber können unter Beachtung bestimmter Massnahmen gelötet werden.

#### Spezifische Probleme

Hartlöten von bleihaltigen Messinglegierungen führt zu einer eingeschränkten Benetzung, die schlechte und poröse Lötverbindungen zur Folge hat. Poröse Lötverbindungen können undicht sein und weisen verminderte mech. Eigenschaften auf.

Messingorten mit hohem Zinkgehalt verformen sich, wenn sie bis an die Solidustemperatur erhitzt werden.

Dekorative Messingware erfordert eine Farbangleichung des Lotmaterials und sauber gelötete Verbindungsstellen.

#### Empfehlung

Probleme treten bei Messingsorten mit mehr als 2% Blei auf. Wenn möglich sollte Messing mit einem geringeren Bleigehalt verwendet werden. Es werden Lotlegierungen mit tieferen Arbeitstemperaturen wie z.B. Silver-flo™ 56 oder Silver-flo™ 55 empfohlen. Die Lötstelle sollte gut mit Flussmittel abgedeckt sein.

Um die Beeinträchtigung des Messings beim Hartlöten zu vermeiden, wird eine Lotlegierung mit einer Arbeitstemperatur von <800°C empfohlen.

Mit Silver-flo™ 55 oder Silver-flo™ 453S werden ansehnlichere Verbindungsstellen erzielt als mit Lötungen deren Farbe der von Messing ähnlicher ist, wie z.B. Silver-flo™ 24, 20, 18, 16.

#### Spezifische Probleme

Das Löten von aluminiumhaltigen Kupferlegierungen auf Kohlenstoffstahl führt zu einer spröden Verbindungsstelle.

Standard-Flussmittel sind bei Kupferlegierungen mit mehr als 2% Aluminium nur bedingt wirksam.

#### Empfehlung

Durch Vernickeln der aluminiumhaltigen Kupferlegierung oder durch Verwenden von Argo-braze™ Tri-foil wird die Diffusion von Aluminium in den Stahl verhindert.

Zum Löten dieser Werkstoffe wird Easy-flo™ Aluminium Bronze Grade Flux empfohlen.

### Nickel- und Kupfer-Nickellegierungen

Diese Werkstoffe können mit Silver-flo™ Lötungen gelötet werden. Es müssen Vorsichtsmassnahmen gegen Spannungsrisse getroffen werden.

#### Spezifische Probleme

Nickel- und Kupfer-Nickellegierungen neigen nach dem Löten zur Bildung von Spannungsrissen.

#### Empfehlung

Spannungsrisse werden durch die interkristalline Penetration des Lotes in die Korngrenzen verursacht. Ein Spannungsarmglühen verhindert die Spannungsrissbildung. Wenn dies nicht möglich ist, kann sie durch den Einsatz von Silver-flo™ 60 unterdrückt werden.

### Hartmetalle und polykristalline Diamantsegmente (PKD-Segmente)

Zum Löten von Hartmetallen und PKD-Segmenten auf Stahl werden hochsilberhaltige Silver-flo™ Lotlegierungen eingesetzt.

#### Spezifische Probleme

Die bedingten Benetzungseigenschaften der Hartmetalle und der Spannungsaufbau in der Lötnaht durch die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten müssen berücksichtigt werden.

Der Zerfall von polykristallinen Diamanten (PKD) beginnt bei Temperaturen oberhalb von 750°C.

#### Empfehlung

Niedrigschmelzende Silver-flo™ Lotlegierungen wie z.B. Silver-flo™ 56 oder Silver-flo™ 55 eignen sich für kleine Hartmetallteile (maximale Seitenlänge 10 mm). Zum Verbinden von weniger gut benetzbaren und/oder grösseren Hartmetallteilen eignen sich speziell abgestimmte Argo-braze™ Lotlegierungen.

Es werden niedrigschmelzende Silver-flo™ Lotlegierungen mit sehr guten Fliesseigenschaften, wie z.B.. Silver-flo™ 56, Silver-flo™ 55 oder Silver-flo™ 452 eingesetzt.

### Technische Hinweise

#### Zinnhaltige Silver-flo™ Legierungen

Neigen zur Rissbildung, wenn sie bei Temperaturen über 300°C abgeschreckt werden.

#### Empfehlung

Dies gilt insbesondere für die höherschmelzenden, zinnhaltigen Lotlegierungen mit niedrigem Silbergehalt. Sie sollten beim Löten von Werkstücken mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten nicht abgeschreckt werden.

#### Wann sollen Silver-flo™ Lote nicht eingesetzt werden.

Silver-flo™ Lotlegierungen eignen sich nicht zum Löten von Aluminium-, Gusseisen-, Titan- oder Magnesiumlegierungen.

Zum Löten von Aluminium werden Alu-flo™ Legierungen empfohlen.  
Zum Löten von Gusseisenlegierungen wird Argo-braze™ 49H empfohlen.

# SILVER-FLO™



## ZEICHENERKLÄRUNG

### Elemente

Ag	Silber
Cu	Kupfer
Si	Silizium
Sn	Zinn
Zn	Zink

### Produktverfügbarkeit

<input checked="" type="checkbox"/>	Lagerware
<input type="checkbox"/>	Bestellware

### Lieferformen

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Folie
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paste
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pulver
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Formteile
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ringe
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stäbe
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flussmittelumhüllte Stäbe
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Streifen
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Draht
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kadmiumfrei

### Eigenschaften

<input checked="" type="checkbox"/>	Hartlot mit guten Fliesseigenschaften
<input checked="" type="checkbox"/>	Hartlot mit mittleren Fliesseigenschaften
<input checked="" type="checkbox"/>	Hartlot mit bedingten Fliesseigenschaften
<input checked="" type="checkbox"/>	Optimale Lötspaltbreite
<input checked="" type="checkbox"/>	Geeignet/Ungeeignet für maritime Anwend.
<input checked="" type="checkbox"/>	Luft- und Raumfahrtzulassung
<input checked="" type="checkbox"/>	Zugfestigkeit/Scherfestigkeit in Mpa*
<input checked="" type="checkbox"/>	Betriebstemperatur
<input checked="" type="checkbox"/>	Kadmiumfrei

\* Bitte beachten Sie, dass sich die Zug- und Scherfestigkeitsangaben auf die reine Lotlegierung im gegossenen Zustand bezieht. Die Festigkeiten von gelöteten Verbindungen können stark von den angegebenen Werten abweichen. Die effektive Verbindungsfestigkeit ist eine Funktion aus Faktoren wie der Konstruktion, des Lötprozesses, des Lötspaltes, usw..

  
**Johnson Matthey**  
 Metal Joining

**Schweiz, Deutschland und Österreich**

Johnson Matthey & Brandenberger AG  
 Glattalstrasse 18, Postfach  
 CH-8052 Zürich  
 Tel. +41 (0) 44 307 19 30, Fax. +41 (0) 44 307 19 20  
 Email: [info@matthey.com](mailto:info@matthey.com)  
[www.johnson-matthey.ch](http://www.johnson-matthey.ch)

**Europe and Worldwide Distribution**

Johnson Matthey Metal Joining  
 York Way, Royston,  
 Hertfordshire, SG8 5HJ, UK.  
 Tel. +44 (0)1763 253200, Fax. +44 (0)1763 253168  
 Email: [mj@matthey.com](mailto:mj@matthey.com)  
[www.jm-metaljoining.com](http://www.jm-metaljoining.com)



Die in dieser Information genannten technischen Produkteigenschaften basieren auf Johnson Matthey PLC Qualitätsstandards und Verarbeitungsrichtlinien und sind ohne Gewähr. Davon abweichende Verarbeitung oder Verwendung kann die Eigenschaften und Ergebnisse beeinflussen. Der Nutzer handelt stets eigenverantwortlich, auch wenn er die in dieser Information genannten Aussagen anwendet. Johnson Matthey haftet nicht für die Richtigkeit dieser Informationen und in keinem Fall haftet Johnson Matthey für Schäden jeglicher Art. Text und Bilder in diesem Dokument sind urheberrechtlich geschützt und sind das Eigentum von Johnson Matthey. Das JM Logo®, der Name Johnson Matthey® und die Produktnamen, auf die in diesem Dokument Bezug genommen wird, sind Markenzeichen von Johnson Matthey Plc, Royston, Grossbritannien. Die in dieser Broschüre genannten Produktnamen können in bestimmten Ländern aufgrund bestehender Markenrechte anders benannt werden. Es gelten die Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen von Johnson Matthey PLC und Johnson Matthey & Brandenberger AG.

Easy-flo® und Silver-flo® sind innerhalb der EU für JM eingetragen. Sil-fos™ ist im Vereinigten Königreich für JM und bestimmte andere Länder eingetragen, wird in Deutschland (unter Matti-fos) und in den USA (unter Mattiphos™) jedoch anders vermarktet.