

ALUNOX ist Ihr Programm:
Kupfer.



Das ALUNOX Programm zu Kupfer.

Schweißzusätze

Massivdrähte/WIG-Stäbe

• AX-CuAg	2.1211
• AX-CuAl8	2.0921
• AX-CuAl9Fe	2.0937
• AX-CuAl8Ni2	2.0922
• AX-CuAl8Ni6	2.0923
• AX-CuMn13Al7	2.1367
• AX-CuSi3	2.1461
• AX-CuSi3A	2.1461
• AX-CuSn	2.1006
• AX-CuSn6	2.1022
• AX-CuSn12	2.1056
• AX-CuNi10Fe	2.0873
• AX-CuNi30Fe	2.0837



Elektrode



Stab



Spule



Fass

Kupfer

ist als Werkstoff bereits seit langer Zeit bekannt und wurde wegen seiner guten Umformbarkeit zum ersten verwendeten Metall. Kupfer kann mit vielen Metallen Legierungen bilden, dadurch können mechanisch-technologische Eigenschaften wie Zugfestigkeit, Dehngrenze, Härte, Verschleißwiderstand, und andere gezielt beeinflusst werden.

Kupfer hat eine Dichte von 8,9 g/cm³ und gehört zu den Nichteisen-Metallen. Wegen seiner kubischflächenzentrierten Gitterstruktur (wie austenitischer Stahl) ist eine sehr gute Tieftemperaturzähigkeit und Kaltverformbarkeit gegeben.

Kupfer hat eine hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit und eine gute Korrosionsbeständigkeit gegenüber vielen Medien.

Kupferwerkstoffe werden nach ihrem Behandlungszustand eingeteilt in:

- Ausscheidungshärtende
- nicht Ausscheidungshärtende Werkstoffe

Ausscheidungshärtende Kupfer-Legierungen werden wegen schweißtechnisch nachteiligen Ausscheidungen für Schweißkonstruktionen praktisch nicht verwendet.

Je nach Erzeugung liegen Kupferlegierungen als Knet- oder Gusslegierung vor. Sie unterteilen sich in Reinkupfer, niedriglegiert bis max. 5% und hochlegiert von mehr als 5% Legierungsbestandteile. Die niedriglegierten sind mit Ag, Mg, Zn, Pb oder Si-legiert, die wichtigsten hochlegierten mit Zn (Messing), Sn (Bronze), Sn+ Zn (Rotguss), Ni+Zn (Neusilber), Ni oder mit Al.

Der Sauerstoffgehalt im Kupfer hat schweißtechnisch einen entscheidenden Einfluss. Er wird er zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit hinzugegeben, bewirkt aber zusätzlich eine verstärkte Aufnahme von Wasserstoff. Dies führt zu einer Rissbildung und zu Gefügeflockungen (Wasserstoffkrankheit).

Diese Kupferwerkstoffe sind daher nicht schweißbar. Kupfersorten, die im Apparate- und Behälterbau eingesetzt werden, sind deswegen entweder sauerstofffrei erschmolzen oder mit P desoxidiert.

Schweißen von Kupfer und Kupferlegierungen

Kupfer neigt auch beim Schweißen zur Sauerstoff- und Wasserstoffaufnahme aus der Umgebungsluft. Es ist daher auf einen ausreichenden Gasschutz zu achten.

Wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit besonders der un- und niedriglegierten Kupferwerkstoffe muss entweder der Grundwerkstoff vorgewärmt oder ein Schweißverfahren mit hoher Energiedichte gewählt werden. Die Höhe der Vorwärmtemperatur richtet sich nach der Leitfähigkeit des Grundwerkstoffes und der Wanddicke. Ab 3 mm muss bei unlegierten Kupfer ca. 300°C vorgewärmt werden, bei einer Wanddicke von 15 mm sind dies bereits ca. 500°C.

Für saubere und fehlerfreie Schweißnähte und als Schutz der Wurzelseite ist in vielen Fällen die Verwendung von Flussmitteln vorteilhaft. Sie werden vor dem Schweißen auf die Oberfläche des Werkstückes aufgebracht, lösen während der Erwärmung die vorhandenen Oxidschichten und verhindern deren Neubildung. Flussmittel werden hauptsächlich beim Gas- und Lichtbogenschweißen eingesetzt.

Wegen der höheren Energiedichte kann bei Schutzgasschweißprozessen vielfach darauf verzichtet werden. Beim WIG-Schweißen werden Flussmittel nur noch in Ausnahmefällen, beim MIG-Schweißen gar nicht mehr verwendet.

Beim Lichtbogenhandschweißen ist das Flussmittel oft schon in der Umhüllung vorhanden. Bei hohen Vorwärmtemperaturen, ab ca. 300°C, sollte Flussmittel als Kantenschutz für die Nahtflanken verwendet werden.

Wegen der hohen Wärmeausdehnung und dadurch bedingt der hohen Schrumpfung von Kupferwerkstoffen müssen ausreichende Heftstellen oder Klemmfixierungen verwendet werden.

Als Schweißverfahren für Kupferwerkstoffe kommt hauptsächlich das WIG- und das MIG-Verfahren zur Anwendung.

Das Gasschweißen ist auf unlegiertes Kupfer, das Lichtbogenhandschweißen nur noch auf Instandsetzungs- und Restaurationsarbeiten beschränkt.

AX-CuAg 2.1211		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 1897 ERCu	(CuAg1)
Richtanalyse in %				
Cu	P	Mn	Ag	
Basis	<0,05	<0,2	1,0	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	1,0	1,2	
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2 4,0

AX-CuAl9Fe 2.0937		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6180 ERCuAl-A2	(CuAl10Fe)
Richtanalyse in %				
Cu	Al	Ni	Fe	Mn
Basis	10,0	<1,0	1,5	<1,0
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	1,2		

AX-CuAl8Ni6 2.0923		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6328 ERCuNiAl	(CuAl9Ni5)
Richtanalyse in %				
Cu	Al	Ni	Fe	Mn
Basis	9,0	4,5	3,5	1,3
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	0,8	1,0	1,2 1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2 4,0

AX-CuSi3 2.1461		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6560 ERCuSi-A	(CuSi3Mn1)
Richtanalyse in %				
Cu	Si	Sn	Fe	Mn
Basis	3,0	0,1	0,1	1,0
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	0,8	1,0	1,2 1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2 4,0

AX-CuSn 2.1006		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 1898 ERCu	(CuSn1)
Richtanalyse in %				
Cu	Si	Sn	Al	Mn
Basis	0,3	0,8	0,01	0,3
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	0,8	1,0	1,2 1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2 4,0

AX-CuSn12 2.1056		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 5410	(CuSn12P)
Richtanalyse in %				
Cu	Sn	P	Fe	
Basis	12,0	<0,35	<0,1	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	0,8	1,0	1,2 1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2 4,0

AX-CuNi30Fe 2.0837		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 7158 ERCuNi	(CuNi30)
Richtanalyse in %				
Cu	Ni	Mn	Fe	Ti
Basis	30,0	1,0	0,55	0,5
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	1,2	1,6	
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2 4,0

AX-CuAl8 2.0921		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6100 ERCuAl-A1	(CuAl8)
Richtanalyse in %				
Cu	Al	Fe		
Basis	8,0	0,4		
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	0,8	1,0	1,2 1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2 4,0

AX-CuAl8Ni2 2.0922		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6327	(CuAl8Ni2)
Richtanalyse in %				
Cu	Al	Ni	Fe	Mn
Basis	8,7	2,3	1,3	1,8
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	0,8	1,0	1,2 1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2 4,0

AX-CuMn13Al7 2.1367		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6338 ERCuMnNiAl	(CuMn13Al7)
Richtanalyse in %				
Cu	Al	Ni	Fe	Mn
Basis	8,0	2,0	2,5	13,0
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	1,2	1,6	

AX-CuSi3A 2.1461		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6560 ERCuSi-A	(CuSi3Mn1)
Richtanalyse in %				
Cu	Si	Sn	Fe	Mn
Basis	2,8	0,1	0,1	1,0
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	0,8	1,0	1,2 1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2

AX-CuSn6 2.1022		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 5180 ERCuSn-A	(CuSn6P)
Richtanalyse in %				
Cu	Sn	P		
Basis	6,0	0,25		
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	0,8	1,0	1,2 1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2 4,0

AX-CuNi10Fe 2.0873		EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 7061	(CuNi10)
Richtanalyse in %				
Cu	Ni	Mn	Fe	Ti
Basis	10,0	1,0	1,50	0,5
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)				
Spule	Ø mm	1,2		
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0	2,4 3,2

Weitere Durchmesser auf Anfrage.

ALUNOX ist die
sichere Entscheidung für Sie.



ALUNOX
Schweißtechnik GmbH
Gießerallee 37a
D-47877 Willich
Tel +49 (2154) 94 53-0
Fax +49 (2154) 9453-30
www.alunox.eu



ALUNOX ist die
sichere Entscheidung für Sie.

ALUNOX ist Ihr Programm:
Kupfer.



ALUNOX
Schweißtechnik GmbH
Gießerallee 37a
D-47877 Willich
Tel +49 (2154) 94 53-0
Fax +49 (2154) 9453-30
www.alunox.eu

Das ALUNOX Programm zu Kupfer.

Schweißzusätze

- **Massivdrähte/WIG-Stäbe**
- AX-CuAg 2.1211
- AX-CuAl8 2.0921
- AX-CuAl9Fe 2.0937
- AX-CuAl8Ni2 2.0922
- AX-CuAl8Ni6 2.0923
- AX-CuMn13Al7 2.1367
- AX-CuSi3 2.1461
- AX-CuSi3A 2.1461
- AX-CuSn 2.1006
- AX-CuSn6 2.1022
- AX-CuSn12 2.1056
- AX-CuNi10Fe 2.0873
- AX-CuNi30Fe 2.0837



Elektrode



Stab



Spule



Fass

Kupfer

ist als Werkstoff bereits seit langer Zeit bekannt und wurde wegen seiner guten Umformbarkeit zum ersten verwendeten Metall. Kupfer kann mit vielen Metallen Legierungen bilden, dadurch können mechanisch-technologische Eigenschaften wie Zugfestigkeit, Dehngrenze, Härte, Verschleißwiderstand, und andere gezielt beeinflusst werden.

Kupfer hat eine Dichte von 8,9 g/cm³ und gehört zu den Nichteisen-Metallen. Wegen seiner kubischflächenzentrierten Gitterstruktur (wie austenitischer Stahl) ist eine sehr gute Tieftemperaturzähigkeit und Kaltverformbarkeit gegeben.

Kupfer hat eine hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit und eine gute Korrosionsbeständigkeit gegenüber vielen Medien.

Kupferwerkstoffe werden nach ihrem Behandlungszustand eingeteilt in:

- Ausscheidungshärtende
- nicht Ausscheidungshärtende Werkstoffe

Ausscheidungshärtende Kupfer-Legierungen werden wegen schweißtechnisch nachteiligen Ausscheidungen für Schweißkonstruktionen praktisch nicht verwendet.

Je nach Erzeugung liegen Kupferlegierungen als Knet- oder Gusslegierung vor. Sie unterteilen sich in Reinkupfer, niedriglegiert bis max. 5% und hochlegiert von mehr als 5% Legierungsbestandteile. Die niedriglegierten sind mit Ag, Mg, Zn, Pb oder Si-legiert, die wichtigsten hochlegierten mit Zn (Messing), Sn (Bronze), Sn+ Zn (Rotguss), Ni+Zn (Neusilber), Ni oder mit Al.

Der Sauerstoffgehalt im Kupfer hat schweißtechnisch einen entscheidenden Einfluss. Er wird er zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit hinzugegeben, bewirkt aber zusätzlich eine verstärkte Aufnahme von Wasserstoff. Dies führt zu einer Rissbildung und zu Gefügeauflockerungen (Wasserstoffkrankheit).

Diese Kupferwerkstoffe sind daher nicht schweißbar. Kupfersorten, die im Apparate- und Behälterbau eingesetzt werden, sind deswegen entweder sauerstofffrei erschmolzen oder mit P desoxidiert.

Schweißen von Kupfer und Kupferlegierungen

Kupfer neigt auch beim Schweißen zur Sauerstoff- und Wasserstoffaufnahme aus der Umgebungsluft. Es ist daher auf einen ausreichenden Gasschutz zu achten.

Wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit besonders der un- und niedriglegierten Kupferwerkstoffe muss entweder der Grundwerkstoff vorgewärmt oder ein Schweißverfahren mit hoher Energiedichte gewählt werden. Die Höhe der Vorwärmtemperatur richtet sich nach der Leitfähigkeit des Grundwerkstoffes und der Wanddicke. Ab 3 mm muss bei unlegierten Kupfer ca. 300°C vorgewärmt werden, bei einer Wanddicke von 15 mm sind dies bereits ca. 500°C.

Für saubere und fehlerfreie Schweißnähte und als Schutz der Wurzelseite ist in vielen Fällen die Verwendung von Flussmitteln vorteilhaft. Sie werden vor dem Schweißen auf die Oberfläche des Werkstückes aufgebracht, lösen während der Erwärmung die vorhandenen Oxidschichten und verhindern deren Neubildung.

Flussmittel werden hauptsächlich beim Gas- und Lichtbogenschweißen eingesetzt.

Wegen der höheren Energiedichte kann bei Schutzgasschweißprozessen vielfach darauf verzichtet werden. Beim WIG-Schweißen werden Flussmittel nur noch in Ausnahmefällen, beim MIG-Schweißen gar nicht mehr verwendet.

Beim Lichtbogenhandschweißen ist das Flussmittel oft schon in der Umhüllung vorhanden. Bei hohen Vorwärmtemperaturen, ab ca. 300°C, sollte Flussmittel als Nahtflanken verwendet werden.

Wegen der hohen Wärmeausdehnung und dadurch bedingt der hohen Schrumpfung von Kupferwerkstoffen müssen ausreichende Heftstellen oder Klemmfixierungen verwendet werden.

Als Schweißverfahren für Kupferwerkstoffe kommt hauptsächlich das WIG- und das MIG-Verfahren zur Anwendung.

Das Gasschweißen ist auf unlegiertes Kupfer, das Lichtbogenhandschweißen nur noch auf Instandsetzungs- und Restaurationsarbeiten beschränkt.

AX-CuAg 2.1211	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 1897 ERCu	(CuAg1)
Richtanalyse in %			
Cu	P	Mn	Ag
Basis	<0,05	<0,2	1,0
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	1,0	1,2
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
2,4	3,2	4,0	
AX-CuAl9Fe 2.0937	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6180 ERCuAl-A2	(CuAl10Fe)
Richtanalyse in %			
Cu	Al	Ni	Fe
Basis	10,0	<1,0	1,5
Mn		<1,0	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	1,2	
AX-CuAl8Ni6 2.0923			
EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6328 ERCuNiAl	(CuAl9Ni5)	
Richtanalyse in %			
Cu	Al	Ni	Fe
Basis	9,0	4,5	3,5
Mn		1,3	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	0,8	1,0
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
1,2	1,6	2,4	3,2
4,0			
AX-CuSi3 2.1461	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6560 ERCuSi-A	(CuSi3Mn1)
Richtanalyse in %			
Cu	Si	Sn	Fe
Basis	3,0	0,1	0,1
Mn		1,0	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	0,8	1,0
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
1,2	1,6	2,4	3,2
4,0			
AX-CuSn 2.1006	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 1898 ERCu	(CuSn1)
Richtanalyse in %			
Cu	Si	Sn	Al
Basis	0,3	0,8	0,01
Mn		0,3	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	0,8	1,0
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
1,2	1,6	2,4	3,2
4,0			
AX-CuSn12 2.1056	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 5410 ERCu	(CuSn12P)
Richtanalyse in %			
Cu	Sn	P	Fe
Basis	12,0	<0,35	<0,1
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	0,8	1,0
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
1,2	1,6	2,4	3,2
4,0			
AX-CuNi30Fe 2.0837	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 7158 ERCuNi	(CuNi30)
Richtanalyse in %			
Cu	Ni	Mn	Fe
Basis	30,0	1,0	0,55
Ti		0,5	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	1,2	1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
2,4	3,2	4,0	

Weitere Durchmesser auf Anfrage.

AX-CuAl8 2.0921	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6100 ERCuAl-A1	(CuAl8)
Richtanalyse in %			
Cu	Al	Fe	
Basis	8,0	0,4	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	0,8	1,0
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
1,2	1,6	2,4	3,2
4,0			
AX-CuAl8Ni2 2.0922	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6327 ERCuAl-A2	(CuAl8Ni2)
Richtanalyse in %			
Cu	Al	Ni	Fe
Basis	8,7	2,3	1,3
Mn		1,8	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	0,8	1,0
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
1,2	1,6	2,4	3,2
4,0			
AX-CuMn13Al7 2.1367	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6338 ERCuMnAl	(CuMn13Al7)
Richtanalyse in %			
Cu	Al	Ni	Fe
Basis	8,0	2,0	2,5
Mn		13,0	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	1,2	1,6
AX-CuSi3A 2.1461			
EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 6560 ERCuSi-A	(CuSi3Mn1)	
Richtanalyse in %			
Cu	Si	Sn	Fe
Basis	2,8	0,1	0,1
Mn		1,0	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	0,8	1,0
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
1,2	1,6	2,4	3,2
4,0			
AX-CuSn6 2.1022	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 5180 ERCuSn-A	(CuSn6P)
Richtanalyse in %			
Cu	Sn	P	
Basis	6,0	0,25	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	0,8	1,0
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
1,2	1,6	2,4	3,2
4,0			
AX-CuNi10Fe 2.0873	EN ISO 24373: AWS A 5.7:	S-Cu 7061 ERCuNi	(CuNi10)
Richtanalyse in %			
Cu	Ni	Mn	Fe
Basis	10,0	1,0	1,50
Ti		0,5	
Lieferformen (gemäß EN ISO 544)			
Spule	Ø mm	1,2	1,6
Stab	Ø x 1000 mm	1,6	2,0
2,4	3,2	4,0	