

IM VERBORGENEN ENTFALTEN WIR UNGEAHNTEN KRÄFTE



PRÄZISIONSLEGIERUNGEN



ISABELLENHÜTTE

Innovation aus Tradition

Unser Unternehmen zählt zu den bedeutendsten Herstellern von elektrischen Widerstandswerkstoffen und thermoelektrischen Werkstoffen zur Temperaturmessung sowie von passiven Bauelementen für die Automobil-, Elektro- und Elektronikindustrie. Der Bereich Präzisionsmesstechnik setzt Maßstäbe bei der Messung von Strom, Spannung und Temperatur in PKW und LKW, aber auch in Hybrid- und Elektrofahrzeugen sowie in Industrie- und regenerativen Energieerzeugungssystemen.

Als international anerkannter Spezialist und Technologieführer definieren wir mit unseren innovativen Produkten immer wieder den Stand der Technik und unterstreichen die Technologie- und Innovationskompetenz der Isabellenhütte. Entscheidende Erfolgskriterien sind die kontinuierliche Entwicklung neuartiger Produkte, Technologien und Fertigungsprozesse sowie unsere vergleichsweise sehr hohe Fertigungstiefe. Diese erstreckt sich von der Herstellung der Legierungen über die Umformtechnik, das Trennen, bis hin zum Beschichten und Verlitzen von Standard- und kundenspezifischen Anforderungen.

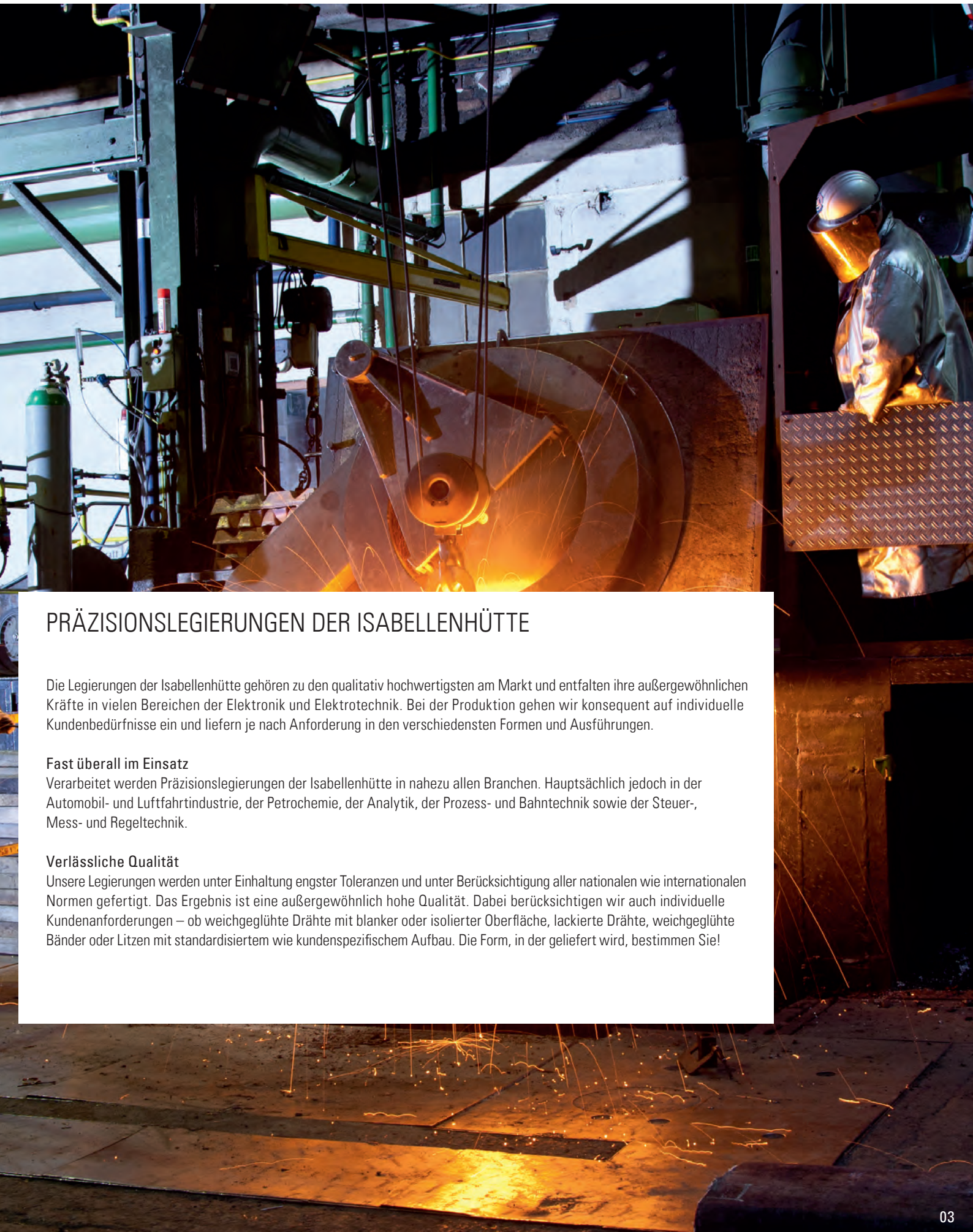
Innovation aus Tradition



Wir setzen reine Nichteisenmetalle als Grundstoffe für unsere Legierungen ein, wie zum Beispiel Cu, Ni, Mn, Si, Cr, Al, Sn, Co.

Typische Anwendungen:

Ausgleichsleitungen	Schutzschalter
Dehnungsmessstreifen	Signalleitungen
Füllstandssensoren	Sitzheizungen
Fußbodenheizungen	Steckverbinder
Glühwendel	Tankcontainer-Beheizung
Hartlote	Thermoelemente
Heizleitungen	Thermoleitungen
Heizschläuche	Tragflächenenteisung
Mineralisierte Leitungen	Widerstände
Quick Cups	Widerstandsthermometer
Schienenbeheizung	Zünd- und Anzündsysteme



PRÄZISIONSLEGIERUNGEN DER ISABELLENHÜTTE

Die Legierungen der Isabellenhütte gehören zu den qualitativ hochwertigsten am Markt und entfalten ihre außergewöhnlichen Kräfte in vielen Bereichen der Elektronik und Elektrotechnik. Bei der Produktion gehen wir konsequent auf individuelle Kundenbedürfnisse ein und liefern je nach Anforderung in den verschiedensten Formen und Ausführungen.

Fast überall im Einsatz

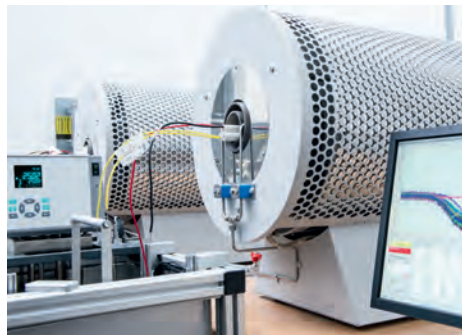
Verarbeitet werden Präzisionslegierungen der Isabellenhütte in nahezu allen Branchen. Hauptsächlich jedoch in der Automobil- und Luftfahrtindustrie, der Petrochemie, der Analytik, der Prozess- und Bahntechnik sowie der Steuer-, Mess- und Regeltechnik.

Verlässliche Qualität

Unsere Legierungen werden unter Einhaltung engster Toleranzen und unter Berücksichtigung aller nationalen wie internationalen Normen gefertigt. Das Ergebnis ist eine außergewöhnlich hohe Qualität. Dabei berücksichtigen wir auch individuelle Kundenanforderungen – ob weichgeglühte Drähte mit blanker oder isolierter Oberfläche, lackierte Drähte, weichgeglühte Bänder oder Litzen mit standardisiertem wie kundenspezifischem Aufbau. Die Form, in der geliefert wird, bestimmen Sie!



Legierungsentwicklung



Temperaturmessung



Strommessung

LEGIERUNGSENTWICKLUNG //



UNSER TECHNIKUM ERMÖGLICHT DIE HERSTELLUNG KLEINER MENGEN

Wir sind Ihr Ansprechpartner für die Herstellung von Kleinstmengen für Entwicklungsprozesse, den Musterbau oder Sonderanwendungen und bieten folgende Leistungen an:

- Schmelzen von Musterchargen bis 20 kg an Atmosphäre oder im Vakuum
- Gussstückgeometrie, i.d.R. als Ingot
- Weiterverarbeitung zu Draht, Band oder Flachdraht
- Wafer, geschnitten oder geschliffen und vereinzelt Chips
- Wärmebehandlung bis 1.100 °C in Luft, Vakuum und inerter Atmosphäre

Analytische Verfahren

- Charakterisierung der Materialeigenschaften (elektrisch, mechanisch und mikrostrukturell)
- Umfangreiches Analyseequipment wie z. B.:
 - REM-EDX
 - Elementaranalyse mittels ICP-OES und RFA
 - Trägergasheißeextraktion (TGHE) von Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff
 - Röntgengrobstrukturanalyse

TEMPERATURMESSUNG //



OPTIMIERUNG VON PRÄZISEN TEMPERATURMESSUNGEN

Thermoelemente, die insbesondere in der Industrie und Medizintechnik verwendet werden, nutzen den sogenannten Seebeck-Effekt. Dabei werden zwei unterschiedliche elektrische Leiter (Schenkel) zu einem Stromkreis verbunden. Liegen die Verbindungsstellen der beiden verschiedenen Leiter auf unterschiedlichen Temperaturniveaus, entsteht eine thermoelektrische Spannung. Diese kann zur Temperaturmessung umgewandelt werden.

Unser breites Produktspektrum an Thermolegierungen umfasst die Typen K, J, T, E, L und U. Darüber hinaus stellen wir Legierungen für Ausgleichsleitungen für die Typen B, C, D, R und S her.

Typ K ist das am häufigsten eingesetzte Thermoelement. Für diesen Typ empfehlen wir unser **ISATHERM® PLUS** als positiven und **ISATHERM® MINUS** als negativen Schenkel. Daneben gewinnt Typ N (Nicrosil-Nisil) an immer größerer Bedeutung. Da Ansprüche und Anforderungen der Industrie immer komplexer werden, optimieren wir die gängigen Typen bis zur halben oder bis zum Drittel der Klasse 1 (gem. IEC 60584).

Thermolegierungen auf einen Blick:

- Legierungen für Thermoelemente, Thermoleitungen und Ausgleichsleitungen
- Temperaturbereich von -40 °C bis zu +1.200 °C
- Erfüllung aller gängigen internationalen Normen
- Im Hinblick auf die Präzision sind auch Toleranzwerte möglich, die in den Toleranzklassen der IEC 60584 bis zu ein Drittel der Klasse 1 und in ASTM 230 die Hälfte der Special Tolerance betragen
- Sonderanforderungen an Thermospannungs- und Abmessungstoleranzen oder spezielle Thermospannungen, z. B. für mineralisierte Leitungen, sind ebenfalls darstellbar

STROMMESSUNG //



BESTMÖGLICHE WIDERSTANDSMATERIALIEN

Eine dauerhafte Stabilität ist für einen Sensor extrem wichtig. Darum sollten Widerstandsmaterialien korrosionsstabil sein und metallurgisch bedingte Gefüge- oder Zustandsänderungen erfahren.

Unsere Legierungen **MANGANIN®**, **ZERANIN®**, **ISOHM®** und **NOVENTIN®** sind homogene Mischkristall-Legierungen und erfüllen diese Anforderungen optimal, da sie gegläht und stabilisiert im thermodynamischen Grundzustand vorliegen. Die Legierungen garantieren Stabilitätswerte im ppm-Bereich pro Jahr.

MANGANIN®

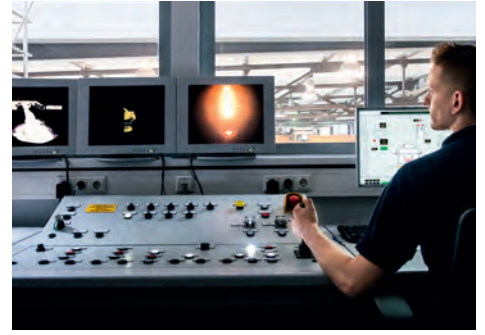
- Kupfer-Mangan-Nickel-Legierung
- Mittlerer spezifischer Widerstand
- Sehr niedriger TK und niedrige Thermospannung



Signal- und Stromübertragung



Fügetechnik



Wärmeerzeugung

ZERANIN®

- Kupfer-Mangan-Zinn-Legierung
- Niederohmige Alternative zum **MANGANIN®**
- Verbesserter TK zum **MANGANIN®**

ISAOHM®

- Nickel, Chrom und Zusätze aus Aluminium, Silizium, Mangan und Eisen
- Hoher spezifischer Widerstand
- Geringer TK

NOENTIN®

- Kupfer-Mangan-Nickel-Legierung
- Schließt die Lücke beim spezifischen Widerstand zwischen **MANGANIN®** und **ISAOHM®**
- TK ± 10 ppm/K

SIGNAL- UND STROMÜBERTRAGUNG //



ISA-CON® DRÄHTE FÜR HOHE ELEKTRISCHE LEITFÄHIGKEIT

Kupfer wird häufig als elektrischer Leiter eingesetzt. Sein Nachteil ist jedoch die geringe Zugfestigkeit, die geringe mechanische Härte sowie die beschränkte Biegewechselfähigkeit. Deshalb werden zur Optimierung von Leiterquerschnitten qualitativ hochwertigere Werkstoffe benötigt. Unsere Werkstoffe für die **ISA-CON®** Drähte zeichnen sich u. a. durch das Abfangen sehr hoher Zugbelastungen ohne plastische Verformung sowie durch hohe Wechselbelastungen bei stromführenden Kontakten aus. Ganz besonders hervorzuheben ist zudem die hohe elektrische Leitfähigkeit bei mechanisch optimierten Eigenschaften.

ISA-CON®

- Elektrische Leitfähigkeit bis zu 90 % IACS
- Mechanische Festigkeit bis zu 1.400 MPa
- Die Charakteristika der Werkstoffe bleiben auch bei langem Einsatz und hohen Temperaturen erhalten

FÜGETECHNIK //



ISA-BRAZE® – DAS HOCHTEMPERATURLOT FÜR ALLE GÄNGIGEN WERKSTOFFE

Beim Löten wird ein metallisches Werkstück mit Hilfe eines geschmolzenen Zulagemetalls (Lot) vereinigt. Dabei unterscheidet man zwischen Weich- und Hartlöten. Beim Weichlöten liegt die Liquidustemperatur unterhalb $+450$ °C, beim Hartlöten oberhalb davon. Steigt die Temperatur auf über $+900$ °C, spricht man von Hochtemperatlöten, dem flussmittelfreien Löten unter Luftabschluss.

ISA-BRAZE® ist ein Hartlot, das sich sehr gut für den Einsatz als Hochtemperatlöt eignet. Damit sind alle gängigen Werkstoffe, insbesondere Hartmetalle, lötbar.

ISA-BRAZE®

- Keine zusätzlichen Flussmittel nötig
- Hervorragende Oberflächenqualität
- Richtarbeiten entfallen

WÄRMEERZEUGUNG //



HEIZLEITERLEGIERUNGEN

Schon seit langem wird die Verlustwärme eines mit Strom durchflossenen elektrischen Leiters zur elektrischen Begleitheizung genutzt – sowohl in der Industrie als auch im Automobilbereich.

Hierfür haben wir Heizleiterlegierungen entwickelt, die je nach Temperaturbereich und Applikation aus Kupfer-Basis-Legierungen oder Nickel-Basis-Legierungen bestehen. Beide sind bestens zu verarbeiten und korrosionsbeständig.

Unsere Legierungen zeichnen sich durch enge Toleranzen und eine sehr gute Langzeitstabilität der elektrischen Eigenschaften sowie durch die Leitfähigkeit und den Temperaturbeiwert des spezifischen elektrischen Widerstands aus. Die höchste Anwendungstemperatur unserer Legierungen an Luft beträgt $+1.200$ °C. Unser breit gefächertes Portfolio bietet für jede Anwendung der Wärmeerzeugung eine optimale Lösung.

PROGRAMMÜBERSICHT

Legierungs- bezeichnung	Kurzform nach DIN	Werkstoff- nummer nach DIN	Spez. elektr. Widerstand +20°C	IACS	Leitwert	Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstands				Thermo- spannung
						[μΩcm]	[%]	[S/m]	Standard TK [ppm/K]	
ISAOHM®	NiCr20AlSi	2.4872	132	1,31	0,76	±50	±10	±3	5)	+1
ISA®-CHROM 60	NiCr6015	2.4867	111	1,55	0,90	+100 bis +200	+110 bis +170		5)	+1
ISA®-CHROM 80	NiCr8020	2.4869	108	1,60	0,93	+50 bis +150	+60 bis +120		5)	+4
ISA®-CHROM 30	NiCr3020	1.4860	104	1,66	0,96	+300 bis +400	+300 bis +400		5)	-3
CENTANIN®			100	1,72	1,00		±50		7)	+3
NICROSIL			98	1,76	1,02		ca. +100			+10
NOVENTIN®	CuMnNi25-10		90	1,92	1,11		±50	±10	7)	±0,3
ISATHERM® PLUS	NiCr10	2.4870	72	2,39	1,39		ca. +270		7)	+20
ISA®-SIL			52	3,32	1,92		-80 bis +40		7)	-28
ISA®-MINUS			51	3,38	1,96		-80 bis +40		7)	-30
ISA®-NICKEL	NiCu30Fe	2.4360	49	3,52	2,04	+400 bis +600			5)	-33
ISOTAN®	CuNi44	2.0842	49	3,52	2,04	-80 bis +40	±20	±10	5)	-40
ISA-BRAZE® 980	B-Cu87MnCo		44	3,92	2,27		±50		6)	-0,6
ISA-BRAZE® 970 Si	B-Cu86MnNi(Si)		44	3,92	2,27		±50		6)	-0,6
ISA-BRAZE® 970	B-Cu86MnNi		43	4,01	2,33		±50		6)	-0,6
MANGANIN®	CuMn12Ni	2.1362	43	4,01	2,33	±50	±10		6)	Stand.: -0,6 Spezial: ±0,2
NICKELIN W	CuNi30Mn	2.0890	40	4,31	2,50	+80 bis +190	+80 bis +190		5)	-25
NISIL			34	5,07	2,94		ca. +1.100		7)	-18
RESISTHERM ²⁾	NiFe30		33	5,22	3,03	+3.200 bis +4.000	+3.000 bis +3.500		4)	-27
ISA-ZIN	CuNi23Mn	2.0881	30	5,75	3,33	+180	+150 bis +210		5)	-30
ZERANIN® 30 ²⁾	CuMn7Sn		29	5,95	3,45		±10	±3	7)	-1
ISATHERM® MINUS		2.4122	27	6,39	3,70		ca. +1.200		7)	-21
LEGIERUNG 127 ²⁾	CuNi15		21	8,21	4,76		ca. +300		7)	-29
NiFe28	NiFe28		21	8,21	4,76		ca. +4.500		4)	a. A.
LEGIERUNG 90	CuNi10	2.0811	15	11,5	6,67	+400 bis +500	+350 bis +400		5)	-25
ISA® 13	CuMn3	2.1356	12,5	13,8	8,00	+280 bis +380	+280 bis +380		5)	+1
S-KUPFER		2.1356	12,5	13,8	8,00		+280 bis +380		7)	+4
EISEN		1.000	12	14,4	8,33		ca. +5.000		4)	+10
A-KUPFER 11			12	14,4	8,33		ca. +500		7)	-7
LEGIERUNG 60	CuNi6	2.0807	10	17,2	10,00	+500 bis +900	+500 bis +900		5)	-20
NICKEL 99.2	Ni99.2	2.4066	9	19,2	11,10		+4.700 bis +5.800		4)	-23
REINNICKEL	Ni99.6	2.4060	8	21,6	12,50		+5.300 bis +6.400		4)	-23
NICKEL SPEZIAL	Ni99.4Fe	2.4062	8	21,6	12,50		+6.100 bis +6.260		4)	-23
REINSTNICKEL	Ni99.98		7	24,6	14,30		ca. +6.600		4)	-23
LEGIERUNG 30	CuNi2	2.0802	5	34,5	19,80	+1.100 bis +1.600	+1.100 bis +1.600		5)	-15
A-KUPFER 2.5 ²⁾	CuNi1		2,5	69	40,00		ca. +3.000		5)	-6,4
E-KUPFER	Cu-ETP	2.0060	1,7	100	58,80		ca. +4.300		4)	0
ISA-CON® 1000+	Cu Ag 7 Zr	a. A.	a. A.							
ISA-CON® 450	CuCr 1.0		≤2,22	≥80	≥46		ca. +3.000		4)	±1,0
ISA-CON® 414	CuCr 0.3		≤2,03	≥85	≥49		ca. +3.000		4)	±1,0

¹⁾ ppm/K = 10⁻⁶/K

²⁾ Nicht genormt

³⁾ In nicht oxidiertem Zustand sind höhere Anwendungstemperaturen möglich

⁴⁾ Tref. = +0°C/T = +100°C

⁵⁾ Tref. = +20°C/T = +105°C

⁶⁾ Tref. = +20°C/T = +50°C

⁷⁾ Tref. = +20°C/T = +60°C

⁸⁾ Applikationsabhängig

⁹⁾ Stromzuführung im Hochtemperaturbereich

a. A. = auf Anfrage

k. A. = keine Angabe

n = nicht verfügbar

Zugfestigkeit Richtwerte (weich)	Dichte bei +20°C	Wärmeleit- fähigkeit bei +20°C	Höchste Anwendungs- temperatur an Luft ³⁾	Schmelz- temperatur	Ausführung						Temperatur- messung
					Draht (rund)		Draht (flach)		Stab	Schneidband	
[MPa]	[g/cm ³]	[W/mK]	[°C]	[°C]	von [mm]	bis [mm]	von Dicke [mm]	bis Breite [mm]			
1.000	8,00	14	250 ⁹⁾	1.400	0,01	0,60	0,08	3,00		n	
600	8,20	13	1.150	1.390	0,01	1,00	0,05	3,30		n	
650	8,30	15	1.200	1.400	0,01	1,00	0,05	3,30		n	
600	7,90	13	1.050	1.390	0,05	1,00	0,05	3,30		n	
540	7,80	k. A.	k. A.	900	1,50	8,00			•	n	
650	8,50	13	1.260	1.394	0,10	6,00	0,10	3,00	•	•	•
550	8,10	12,5	140 ⁹⁾	940	0,03	1,00	0,10	5,50	•	n	
610	8,70	19	1.260	1.430	0,08	12,00	0,05	4,00	•	•	•
500	8,90	23	200	1.280	0,10	8,00	a. A.	a. A.	•	n	•
500	8,90	23	200	1.280	0,10	8,00	a. A.	a. A.	•	n	•
450	8,90	22	700	1.360	0,03	8,00					
420	8,90	23	600	1.280	0,02	8,00	0,05	3,00	•	•	•
	8,40	22		970		8,00	0,10	5,50	•	•	
	8,40	22		970		8,00	0,10	5,50	•	•	
390	8,40	22		970		8,00	0,10	5,00	•	•	
390	8,40	22	140 ⁹⁾	960	0,02	8,00	0,10	5,50	•	•	
400	8,80	25	500	1.180	0,02	8,00	a. A.	a. A.	•	•	
650	8,55	23	1.260	1.341	0,10	12,00	0,10	3,00	•	•	•
600	8,50	25	800	1.400	0,02	0,25	a. A.	a. A.		n	
350	8,90	33	500	1.150	0,04	8,00	0,05	3,00	•	•	
370	8,50	34	140 ⁹⁾	1.000	0,02	8,00	0,10	5,50	•	•	
600	8,60	30	1.260	1.400	0,08	12,00	0,05	4,00	•	•	•
310	8,90	45	400	1.130	0,05	8,00	0,10	8,00	•	•	
a. A.	8,45	23	600	1.450	0,02	0,25	a. A.	a. A.	•	•	
290	8,90	59	400	1.100	0,05	8,00	0,10	8,00	•	•	
290	8,80	84	200	1.050	0,05	8,00			•	•	
290	8,80	84	200	1.050	0,05	8,00	0,10	8,00	•	n	•
370	7,80	81	760	1.496	0,12	4,75	0,05	4,00	•	•	•
320	8,90	200	200	1.080	0,05	13,50	0,10	8,00	•	•	•
250	8,90	92	300	1.095	0,05	8,00	0,10	8,00	•	•	
450	8,90	69	700	1.440	0,05	5,00	0,10	6,00	•	•	
450	8,90	69	700	1.440	0,05	5,00	0,10	6,00	•	•	
450	8,90	70	250	1.440	0,03	1,00			•	n	•
330	8,90	90	700	1.453	0,10	3,00	0,05	1,50	•	n	
220	8,90	130	300	1.090	0,05	8,00	0,10	8,00	•	•	
220	8,90	200	200	1.085	0,05	8,00	0,10	8,00	•	•	
200	8,90	390	150	1.083	0,05	10,00	0,10	8,00	•	•	•
>450 ⁹⁾	8,90	ca. 390		1.080		a. A.			n	n	
>414	8,90	ca. 390		1.080		<0,8			n	n	

Anwendung (Auszug)

	Strom- messung	Signal- und Stromüber- tragung	Fügetechnik	Wärme- erzeugung
	•			
	•			•
	•			•
	•			•
				•
N, NX				
	•			
K, KX, E, EX				
NC, CC				
KCA				
		•	•	•
J, L, T, E, U, JX, LX, TX, UX, EX, KCB	•			•
			•	
			•	
	•			•
	•			•
N, NX				
	•			•
	•			•
	•			
K, KX				
				•
	•			•
			•	•
BC				
J, L, JX, LX, KCA				
RCA, RCB, SCA, SCB				
			•	•
				•
		•	•	•
	•			
				•
			•	•
				•
T, U, KCB, NC, SCB, SCA, RCB, RCA, TX, UX, BC		•		
		•		
		•		
		•		



Qualitätsstandards

DIN EN ISO 9001:2015

IATF 16949:2016

DIN EN ISO 14001/

DIN EN ISO 50001

RoHS 2011/65/EU

REACH 1907/2006

Authorised Economic Operator
(AEO)

AEO-F-Zertifikat
(Zollrechtliche Vereinfachungen/
Sicherheit)

European Space Agency (ESA)



Deutsche Akkreditierungsstelle
DIN EN ISO/IEC 17025:2005



KONTAKT

.....
sales.alloys@isabellenhuette.de
.....

ÜBERREICHT DURCH



ISABELLENHÜTTE

Innovation aus Tradition

Isabellenhütte Heusler GmbH & Co. KG
Eibacher Weg 3–5 · 35683 Dillenburg · Deutschland
Postfach 14 53 · 35664 Dillenburg · Deutschland
Telefon +49 (0)2771 934-0 · Fax +49 (0)2771 23030
sales.alloys@isabellenhuette.de · www.isabellenhuette.de