
Materialbetegnelser for kopper og kopperlegeringer

Kåre Johansson

Innhold

Innledning	3
ISO standardbetegnelser	3
CEN standardbetegnelser	5
Amerikanske standardbetegnelser	9
CDA	9
UNS (Unified numbering system)	9
ASTM	10
ASME	11
SAE (Society of Automotive Engineers)	11
AMS (Aerospace Material Specifications)	12
AWS	12
Eldre europeiske standarder	14
DIN	14
Britiske navn	15
Svensk standard	16
Norsk standard	16
Fransk standard	18
Andre nasjonale betegnelser	19
Anneks A Norske standardbetegnelser for knalegeringer	20
Anneks B Norske standardbetegnelser for støpelegeringer	21
Anneks C Svenske standardbetegnelser	22
Anneks D Britiske betegnelser for knalegeringer	24
Anneks E Britiske betegnelser for støpelegeringer	27
Anneks F Werkstoffnummer fra DIN	29
Anneks G Matrise over EN standarder for kopper	34

Innledning

Som for alle andre materialer er det viktig å ha en klar og entydig betegnelse for de forskjellige kopperlegeringene. Siden kopper er et materiale som har stor utbredelse og har vært i bruk i årtusener har flere land laget sine egne betegnelser og det har vært en del forvirring. De enkelte systemene har i seg selv vært akseptable. Problemet er at det har vært så mange forskjellige systemer, og at betegnelse har vært lett å forveksle. Dette at det har skapt uklarheter. Da hjelper det ikke lengre at det enkelte system er godt oppbygd og systematisk.

Siden basisen for standardbetegnelser ofte er de tradisjonelle legeringene i de enkelte land er det naturlig at ikke bare er betegnelse blitt forskjellige, men materialene er også forskjellige slik at det ikke alltid er lett å sammenlikne på tvers av land og standarder. Når det i tillegg er vanlig å foreta justeringer av analysegrenser og mekaniske krav for de forskjellige produktformene kan situasjonen lett virke kaotisk. De fleste av de vi kaller materialstandarder er egentlig produktstandarder, de tar som regel for seg et produkt men i mange materialer.

Å sammenlikne standarder fra forskjellige land er ofte en risikosport. Et material fra et land kan overlappes flere materialer i et annet land. Tabellene i vedleggene er derfor omtrentlige. Det kan også være andre materialkvaliteter som tilsvarer utgangspunktet.

Dette heftet gjør et forsøk på å forklare hvordan de forskjellige standardene og standardbetegnelser er bygd opp og kan forstås. Det er ikke en innføring i kopperlegeringenes interessante metallurgi og egenskaper.

Dersom noen har forslag til forbedringer, retting av feil og andre ting som bør tas med er de velkommen til å ta kontakt med skribenten på kajohan@online.no.

ISO standardbetegnelser

ISO lagde et system basert på elementbetegnelser og mengden av legeringselementer (ISO 1190, del 1). Som eksempel vil en blyholdig messing med 60 % kopper, 38 % sink og 2 % bly bli beskrevet som CuZn38Pb2. Denne metodikken er vanlig for oppbyggingen av materialbetegnelsene i mange land og kan brukes på alle materialtyper. Denne systematikken var utbredt i Europa og godt innarbeidet over de siste 50-60 årene.

Systemet er at basiselementet kommer først, her Cu for kopper. Deretter kommer de andre legeringselementene i ”mengderekkefølge” fulgt av prosentinnholdet. Den det er mest av kommer først. I eksemplet over er det mer sink (38 %) enn bly (2 %). Er det omtrent like mye av flere elementer kommer disse i alfabetisk rekkefølge. Det er også tilfeller hvor legeringselementene kommer i alfabetisk rekkefølge, uansett mengde.

Vanligvis brukes prosenttallet bare når legeringen inneholder mer enn en prosent av et element, men det finnes noen unntak som CuAg0,10 (sølvholdig kopper). Et annet unntak er betegnelsene på ren kopper som har en mer historisk bakgrunn, noen av disse er vist nedenfor.

OF	Oxygen Free
ETP	Electrolytic Tough Pitch
HCP	High Conductivity Phosphorous
FRHC	Fire Refined High Conductivity
FRTP	Fire refined Tough pitch
DLP	Deoxidized Low Phosphorous

Et slikt system er intuitivt lett forståelig for mennesker selv om beskrivelsen blir uhandterlig for komplekse legeringer. Det har imidlertid vist seg å være vanskelig å handtere for computere.

For en tid tilbake utgav ISO TR7003 ”International Numbering System for Metals”. Denne gav en logisk oppbygging av betegnelser basert på en alfanumerisk betegnelse som var lettere å handtere for computere. Fra ISO var det imidlertid lite press for å få innarbeidet dette systemet.

Når vi senere i dette heftet sammenlikner betegnelser fra andre standarder benytter vi beskrivelser basert på ISO oppbyggingen nevnt først siden disse gir den beste informasjonen om hva legeringene inneholder.

CEN standardbetegnelser

Under utarbeidelsene av de nye Europeiske materialstandardene ble det klart at det måtte finnes et system som var computervennlig. Et slikt system måtte kunne inneholde betegnelser for materiale, fremstillingsmåte og egenskaper. Det viste seg snart at et rent numerisk system ikke holdt mål og det ble enighet om et alfanumerisk system

CEN/TC133 ble etablert i 1988 for å arbeide med europeiske standarder for kopper og kopperlegeringer. En oversikt over de standardiserte kopperbaserte materialene finnes i TS13388. Systemet for materialbetegnelser og nummer er beskrevet i EN1412.

De valgte å bruke bokstaven C for å angi kopperlegeringer. En andre bokstav viser produkttypen

- W Smidd og valset (wrought) materiale
- B Støpeblokker for omsmelting
- C Støpegods
- M Legeringsemner (Master alloys)
- R Raffinert råkobber
- F Tilsattsmaterialer for sveising og lodding
- S Skrap
- X materialer som ikke er standard

Etter dette kommer et tresifret tall fulgt av en bokstav.

Kopperlegeringer i EN standardene begynner derfor med to bokstaver; CC, CW, CF etc.

De tre sifrene identifiserer legeringen og bokstaven viser hvilken legeringsgruppe det er snakk om.

Denne oppbyggingen har plass til 12 millioner legeringer og unngår i tillegg forvekslinger med de eldre betegnelser fra BS og CDA.

Systemet er bygd opp for å handtere alle kopperlegeringer, ikke bare de som er standardisert i EN standarder. Som en begynnelse har CEN satt av nummerserier slik at det skal være minst mulig forvirring mellom de forskjellige materialgruppene. Av denne grunn begynner ikke alle gruppene med 0 eller 1. Som eksempel kan vi nevne at kopper starter med 001, lavlegerte kopper med 100, kopper-aluminiumslegeringer med 300 og copper-zinklegeringer med 500 som vist i tabell 1. Som det og er vist har CEN "reservert" en del nummerserier for bruk i EN standardene mens de resterende nummer er tilgjengelige for andre.

Tabell1

Nummerering av materialer i EN standarder for kopperlegeringer

Materialtype	Tilgjengelige nummer	Siste bokstav	Reserverte nummer for CEN standardiserte materialer
Kopper	001-999	A	001-049A
	001-999	B	050-099B
Diverse kopperlegeringer	001-999	C	100-149C
	001-999	D	150-199D
	001-999	E	200-249E
	001-999	F	250-299F
Cu-Al legeringer	001-999	G	300-349G
Cu-Ni legeringer	001-999	H	350-399H
Cu-Ni-Zn legeringer	001-999	J	400-449J
Cu-Sn legeringer	001-999	K	459-499K
Cu-Zn binære legeringer	001-999	L	500-549L
	001-999	M	550-599L
Cu-Zn-Pb legeringer	001-999	N	600-649N
	001-999	P	650-699P
Cu-Zn legeringer, komplekse	001-999	R	700-749R
	001-999	S	750-799S
Materialer, ikke standardisert av CEN/TC133	800-999	A-S	800-999A/S

Siden det ennå ikke er overlapp mellom nummerseriene for de forskjellige bokstavene er det lett å unngå misforståelser og materialer i de forskjellige gruppene vil normalt ikke benytte de samme numrene, selv om dette kan skje i fremtiden.

En del eksempler er satt opp i tabell 2.

Tabell 2
Eksempler på materialbetegnelser i EN standarder

Material	Materialbetegnelser	
	ISO symbol	CEN Nummer
Kopper knalegeringer	Cu-ETP	CW004A
	Cu-OF	CW008A
Messing knalegeringer	CuZn37	CW508L
	CuZn39Pb3	CW614N
	CuZn20Al2As	CW702R
	CuZn40Mn1Pb1AlFeSn	CW721R
Andre knalegeringer	CuNi2Si	CW111C
	CuAl10Fe1	CW305G
	CuNi30Mn1Fe	CW354H
Støpelegeringer	CuZn33Pb2-GB	CB750S
	CuZn33Pb2-GS	CC750S
	CuSn12-GB	CB483K
	CuSn12-GS	CC483K
Forlegeringer	CuAl50(A)-M	CM344G
	CuCr10-M	CM204E
	CuS20-M	CM220E
Sveise og loddemetall	Cu-ETP	CF004A
	CuZn40SiSn	CF725R
	CuSn12	CF461K

Som de for de fleste andre materialer har også CEN standardene "navn" for materialene. Her har CEN valgt å bruke samme systematikken som ISO og DIN slik at symbolene som er satt under ISO symbol i tabell 2 i utgangspunktet er de samme som CEN bruker i EN standardene. Betegnelsene for ren kopper har som nevnt under ISO bokstaver som gir noe mer informasjon om materialet.

For å vise krav til egenskaper utover analysen har CEN/TC133 valgt å benytte et system basert på DIN hvor en bokstav angir hvilke egenskaper det gjelder samt et tall som gir verdien. EN 1173 definerer betegnelser for forskjellige tilstander, om det er mykglødd, utherdet eller kaldformet for økt styrke.

R250 viser til minimum 250N/mm^2 i bruddfasthet,
Y140 viser en flytegrense på 140N/mm^2
H090 gir en hardhet på 90 (Vickers for knalegeringer, Brinell for støpelegeringer).

I tillegg er bokstavene A (forlengelse), B (bøybarhet) og G (kornstørrelse) en del brukt. D, for kaldtrukket materiale, og M, for materiale som ikke er behandlet på noen måte, er mindre brukt. For de to siste tilstandene er det heller ikke definert krav til mekaniske egenskaper.

For støpelegeringer er egenskapene også avhengig av hvordan de er støpt og det er derfor vanlig å tilføye en betegnelse som viser dette. I de europeiske standardene brukes betegnelser basert på det tyske systemet.

Betegnelse	Støpemetode
G	Generelt som støp
GS	Sandstøpt
GM	Kokillestøpt
GZ	Sentrifugalstøpt
GC	Kontinuerlig støpt
GP	Presstøpt

Materialbetegnelsene ovenfor er bare en beskrivelse av legeringen, sammensetning eller en viktig egenskap. Den sier ingenting om produktform eller varmebehandling og lite om egenskaper. For å finne alle relevante opplysninger må vi inn i standardene for produktene; plater, rør, støpegods etc. De viktigste produktstandardene som dekker kopper og kopperlegeringer er vist i Anneks G.

Det er standarder som tar for seg andre aspekter for kopperlegeringer. Mange produkter forekommer i forskjellige tilstander i forskjellige standarder. Det er derfor viktig å se på materialstandarden for å få alle detaljene.

Materialgrupper EN ISO 15608 brukes i forbindelse med sveising på samme måte som P-nummer brukes i ASME IX. For kopper ligger legeringene i 3x serien og er fordelt som vist i tabell 3.

Tabell 3
Nummerering av materialgrupper for kopper og kopperlegeringer

Gruppe	Undergruppe	Type kopper og kopperlegeringer
31		Ren kopper
32		Kopper-sinklegeringer
	32.1	Binære kopper-sinklegeringer
	32.2	Komplekse kopper-sinklegeringer
33		Kopper.tinlegeringer
34		Kopper-nikkellegeringer
35		Kopper-aluminiumlegeringer
36		Kopper-nikkel-sinklegeringer
37		Lavlegerte kopperlegeringer, mindre enn 5 % legeringselementer som ikke dekkes av andre grupper (31 til 36)
38		Andre kopperlegeringer med mer enn 5 % legeringselementer som ikke dekkes av gruppe 31 til 36.

Tilsatsmaterialer for sveising og lodding finnes i egne standarder som skrives av CEN TC121 og disse bruker andre betegnelser enn det vi har beskrevet ovenfor. Ofte er det samme legeringen, bare andre navn.

Amerikanske standardbetegnelser

CDA

Definisjonene av kopperlegeringer i USA har vært styrt av CDA; Copper Development Association. Deres system besto av bokstavene CA fulgt av et tresifret tall. Bokstavene CA sto for copper alloy. Som hos CEN hadde også CDA gruppert legeringene. Den store forskjellen er at CDA brukte numrene fra 101 til 799 til knalegeringer og 801 til 999 for støpelegeringer. Samme materiale i støpt og smidd utførelse hadde dermed forskjellige nummer.

I dag finner vi dette systemet igjen i de tre første sifrene i UNS betegnelsene for kopper. CA101 ble derved C10100.

UNS (Unified numbering system)

Et av de best kjente systemene er UNS numrene fra USA. Disse er utviklet av National Bureau of Standards i samarbeid med de forskjellige bransjeorganisasjonene i USA. Siden dette systemet er brukt i ASTM standardene er det kommet i utstrakt bruk i Nordamerika og ellers hvor disse standardene er i bruk. Av forskjellige grunner, både politiske og tekniske, er dette systemet ikke kommet i Europa.

UNS systemet er også et alfanumerisk system. Her har vi imidlertid en bokstav fulgt av fem siffer. For kopper brukes bokstaven C. Knalegeringene har tall fra C10000 til C79999, mens støpelegeringene kommer i tallrekken C80000 til C99999. Tallseriene er basert på de gamle tresifrede betegnelsene fra CDA (Copper Development Association). Den gamle betegnelsen på en messing var CA377 som ble til C37700 i det nye systemet. Derved ble det åpnet for en del flere varianter. Etter hvert har det kommet mange nye legeringer inn i systemet og en del av variantene er legeringer som ikke er vanlige i USA, men som produseres i andre land, for eksempel Europa eller Asia.

Tabell 4

Nummerering av smidde og valsede kopperlegeringer i UNS systemet

UNS nummer	Legeringstype
C10100-C15760	Kopper (>99 % Cu)
C16200-C19900	Lavlegert kopper (>96% Cu)
C20000-C28000	Messing (Cu-Zn)
C31200-C38600	Blyholdig messing (Cu-Zn-Pb)
C40400-C49999	Tinnholdig messing (Cu-Zn-Sn-Pb)
C50100-C53000	Fosforbronse (Cu-Sn-P)
C53100-C54800	Blyholdig fosforbronse (Cu-Sn-Pb-P)
C55100-C55299	Kopper-fosfor og kopper-sølv fosfor (Cu-P, Cu-Ag-P) hovedsakelig loddemetall
C60600-C64300	Aluminiumsbronser (Cu-Al-Ni-Fe-Si-Sn)
C64700-C66100	Silisiumsbronse (Cu-Si-Sn)
C66400-C69999	Andre kopper-sinklegeringer
C70100-C72950	Koppernikkel (Cu-Ni)
C73500-C79999	Nysølv (Cu-Ni-Zn)

Tabell 5**Nummerering av støpte kopperlegeringer i UNS systemet**

UNS nummer	Legeringstype
C80100-C81200	Kopper (>99 % Cu)
C81400-C82800	Lavlegert kopper (>94 % Cu)
C83300-C84800	Rødgoods, 75-89 % Cu, Cu-Zn-Sn-Pb
C85200-C85800	57-74 % Cu, Cu-Zn-Sn-Pb
C86100-C86900	Manganbronse (Cu-Zn-Mn-Fe-Pb)
C87300-C87900	Tinbronser (Cu-Sn-(Zn-Pb))
C90200-C94900	Nikkelholdige tinbronser (Cu-Ni-Sn-(Zn-Pb))
C95200-C95900	Aluminiumsbronse (Cu-Al-Fe-Ni)
C96200-C96900	Koppennikkel (Cu-Ni-Fe)
C97300-C97800	Nysølv (Cu-Ni-Zn-Pb-Sn)
C98200-C98800	Blyholdig kopper (Cu-Pb)
C99300-C99999	Diverse legeringer

Som for CEN og ISO er UNS systemet strengt tatt bare en beskrivelse av en analyse for en kopperlegering.

ASTM

Mange amerikanske materialstandarder er blitt utgitt av ASTM; American Society for Testing of Materials. Som for andre metaller ligger også standardene som inneholder kopper i B serien. Et eksempel er B101 "Standard Specification for Lead-Coated Copper Sheet and Strip for Building Construction".

Som materialbetegnelser har ASTM tidligere brukt CDA's system, men har de senere årene gått over til å bruke UNS betegnelser.

I tillegg til materialstandardene finnes det en del standarder som forklarer varmebehandlingstilstand og andre ting som går på tvers av materialstandardene. Tilstandsbetegnelser en av disse. ASTM B601 som gir kodene som brukes for kopperlegeringene.

Tabell 6**Eksempler på tilstandskoder for kopperlegeringer fra ASTM B601**

Betegnelse	Tilstand		
		Hard drawn	H80
1/8 Hard	H00	As finned	H90
1/2 Hard	H02	H01 temper and stress relieved	HR01
3/4 Hard	H03	As finned and stress relieved	HR20
Ekstra Hard	H06	Drawn and stress relieved	HR50
Super Spring	H14	H04 temper and order heat treated	HT04
Extruded and drawn	H50	As sand cast	M01
Cold heading and forming	H60	As investment cast	M06
Bolt	H66	As forged and quenched	M11

I tillegg til disse betegnelse har de utfellingsherdene legeringene, som berylliumkopper, egne varmebehandlingsbeskrivelser. Noen eksempler på disse er vist i tabell 7. Mange produsenter har også sine egne betegnelser som avviker fra disse.

Tabell 7

Eksempler på varmebehandlingstilstander på utfellingsherdende legeringer.

Glødd	TB00
1/4 har, mekanisk (11% kalddeformasjon)	TD01
Hard, mekanisk (37% kalddeformasjon)	TD04
Varmebehandlet til hard tilstand	TH04
Varmebehandlet hos verket til gitt tilstand	TM06

ASME

ASME har ikke egne materialbetegnelser, men benytter de som kommer fra den aksepterte ASTM standarden. Ofte er eneste forskjellen på ASME og ASTM standarden at ASME-utgaven benytter bokstaven S foran standardnummeret fra ASTM. B505 blir SB505.

I en del tilfeller vil det være forskjeller mellom ASME og ASTM utgavene. Det vanligste er at enkelte materialer ikke er med i ASME utgaven, men det kan og være forskjellige krav til for eksempel prøvingsomfang. Grunnen til dette er at ASME standardene er spesifikke til trykkpåkjent utstyr.

I tillegg til dette har ASME gruppert materialene i P nummer. Dette er en gruppering som viser hvilke legeringer som kan sveises på liknende vis. P nummer for kopper er alle i 3x serien.

Tabell 8

P-nummer for kopper fra ASME IX

P-nr	Materialtyper
31	Kopper
32	Messing
33	Cu-Si legeringer
34	Cu-Ni legeringer
35	Aluminium bronze

SAE (Society of Automotive Engineers)

SAE hadde også et eget system for materialbetegnelser i sine standarder som hovedsaklig ble brukt innen bilindustrien. I dag benyttes de UNS numrene i stor utstrekning. En del eldre betegnelser henger imidlertid igjen noen få plasser. Mange av disse er lagermetaller og gamle legeringer som er lite brukt og derfor er ikke tatt med i UNS systemet.

Tabell 9

Eksempler på gamle SAE betegnelser med tilsvarende UNS nummer

Gammel SAE	UNS nummer
40	C83600
485	C98840
43	C86500
65	C90700

AMS (Aerospace Material Specifications)

SAE har laget denne serien spesifikasjoner spesielt for flyindustrien. Disse dekker materialer som er vanlige i flyindustrien. Det finnes også noen kopperlegeringer blant disse. Legeringene er beskrevet i detalj, både når det gjelder sammensetning, fremstilling og varmebehandling. Vanligvis beskrives hver av disse standardene bare en legering i en spesifikk tilstand og produktform.

Det er ikke noe system i tildelingen av nummer, dette kommer stort sett fortløpende i en firesifret tallserie. Det er imidlertid ikke uvanlig at flere standarder i samme nummerserie henviser til det samme materialet, men i forskjellige tilstander. En eventuell bokstav etter tallet viser revisjonen.

Tabell 10

Eksempler på AMS standarder for kopperlegeringer

AMS nummer	Tittel
4507	Brass sheet, strip and plate, half hard.
4532	Copper-beryllium alloy sheet and strip, half hard.
4611	Brass bars and rods, naval, half-hard.
4625	Phosphor bronze bars, rods, and tubing, hard temper.
4701	Copper wire, annealed
4725	Copper-beryllium alloy wire-solution heat treated.
4873	Aluminum bronze castings, sand, solution heat treated and tempered.

AWS

American Welding Society gir ut standardene for sveistråd og elektroder. Disse bruker i dag UNS nummer i tillegg til sine egne betegnelser som ligner litt på ISO navnene. Det er kopperlegeringer med i mange standarder og til forskjellig bruk.

Tabell 11
AWS spesifikasjoner for kopperlegeringer

Spesifikasjon	Tittel
A5.6	Copper and copper alloy covered electrodes.
A5.7	Copper and copper alloy bars, welding rods.
A5.8	Brazing filler metal.
A5.13	Surface welding rods and electrodes.
A5.15	Welding rods for welding cast iron.
A5.27	Copper and copper alloy rods for oxyfuel gas welding.

I disse betegnelsene er det brukt bokstavene E for elektrode og R for tråd. I tillegg finnes B og RB når det gjelder tråd for lodding. Disse står foran materialbetegnelsene. De fleste tilsatsmaterialene har også fått tildelt UNS nummer. For blank tråd følger numrene de vanlige betegnelsene i C serien for kopper, mens dekkede elektroder finnes i W serien.

Tabell 12
Eksempler på betegnelser i AWS standarder og tilhørende UNS nummer

Standard	Betegnelse	UNS nummer
A5.6	ECu	W60189
A5.6	ECuAl-A2	W60614
A5.7	ERCu	C18980
A5.7	ERCuAl-A3	C62400
A5.8	BCu-1	C14180
A5.8	BCuZn-C	C68100
A5.13	RCuSn-D	C52400
A5.15	ENiCu-A	W84001
A5.27	RBCuZn-D	C77300

Eldre europeiske standarder

DIN

De tyske standardene for kopper og kopperlegeringer lå hovedsakelig i nummerseriene 1751 til 1787 og 17660 til 17675, men det finnes en del unntak.

Tyskland har også sin måte å sette opp betegnelsene på. Også her var systemet todelt; navn og nummer.

Navnet var i prinsippet bygd opp på samme måte som ISO gjør i dag, og det henvises til dette avsnittet.

For støpegods kommer en del tilleggsbetegnelser som viser støpeprosessen. Disse er stort sett lik de som i dag brukes i EN standardene

- G- er generelt for alle typer støpegods og sier ingen ting om støpemetoden.
- GM Sprøytstøping i form
- GS Sandstøp
- GZ Sentrifugalstøp
- GP Sprøytstøping i form under trykk
- GC Kontinuerlig støping

Tidligere var en del spesielle forkortelser. Disse var kanskje lettere å huske, men mindre forklarende. De tallene som kom i tillegg viste vanligvis til noe vesentlig i analysen, men man måtte kjenne systemet for å vite hvilket materiale det var snakk om.

Tabell 13

Noen gamle betegnelser fra tyske standarder for kopperlegeringer.

Betegnelse	Forklaring
Ms	Messing
SoMs	Spesielle messingkvaliteter
Bz	Bronse
AlBz	Aluminiumsbronse
SnBz	Tinbronse
Rg	Rødgods (støpt Cu-Sn-Zn-Pb)

Nummersystemet var en del av Werkstoffnummer systemet, som vi kjenner fra stålsiden. Siden kopper er et metall blir første siffer 2, heller enn 1 som ble brukt for jern. Også her er alt systematisk oppbygd og et utdrag er vist i tabell 14. En utvidet oversikt finnes i Anneks 5.

Tabell 14**Grupper av Werkstoffnummer for kopper og kopperlegeringer**

Werkstoffnummer	Materialtype
2.0000– 2.0199	Renkopper
2.0200 – 2.0449	Messing, inkludert automatmessing
2.0450 – 2.0599	Spesialmessinger
2.0700 – 2.0799	Nysølv
2.0800 – 2.0899	Koppennikkel
2.0900 – 2.0999	Aluminiumsbronser
2.1000 – 2.1099	Tinbronser

Også i tyske standarder forekommer materialene i forskjellige tilstander som har sin identifikasjon. Denne består av F fulgt av et nummer når vi skriver materialnavnet eller to siffer (som for stål) når vi skriver Werkstoffnummer. Dessverre brukes ikke samme betegnelsene for samme tilstand i alle materialer slik at det er nødvendig å gå til standarden når det er ønskelig med detaljer. I utgangspunktet øker styrken med økende tall, men de kan også variere med produktformen.

Britiske navn

Storbritannia hadde også sin måte å beskrive kopperlegeringen på. Støpelegeringer fantes i BS1400 mens smi- og valselegeringene fantes i BS287x for vanlig bruk og BS143x seriene for elektriske bruksområder. I tillegg var det egne standarder for tilsatsmaterialer for sveising og lodding; BS2901 del 3 , BS1453 og BS1845. Her var alle tilsatsmaterialene beskrevet med C pluss et tall.

Knalegeringene hadde som regel to bokstaver pluss et tresifret tall slik som vist i tabell 15. Det tresifrede tallet er kun et løpenummer.

Tabell 15**Eksempler på bokstaver brukt i britisk standard for valsede og smidde kopperlegeringer**

Bokstaver	Materialtype
C	Ren og lavlegert kopper
CA	Aluminiumsbronse
CB	Berylliumkopper
CC	Kromlegert kopper
CN	Koppennikkel
CS	Silisiumsbronse
CZ	Messing
NS	Nysølv
PB	tinbronser

Noen eksempler er CZ109 som er CuZn40, CZ130 som er CuZn43Pb2Al, CN102 som er CuNi10Fe1Mn og CA104 som er CuAl10Ni5Fe4. En utvidet oversikt finnes i Anneks D.

Støpelegeringene i BS1400 ble beskrevet med noe som best kan kalles forkortelser fulgt av et løpenummer. Disse er vist i tabell 16.

Tabell 16
Betegnelser for støpelegeringer i BS1400

Betegnelse	Beskrivelse
HCC	High Conductivity Copper
DZR	DeZincification Resistant brass
PCB	Pressure Cast Brass
DCB	DieCast Brass
SCB	Sand Cast Brass
HTB	Hight Tensile Brass
CT	Copper Tin
PB	Phosphor Bronze
LPB	Leaded Phosphor Bronze
LG	Leaded Gunmetals
G	Gunmetals
AB	Aluminium Bronze
CMA	Copper Manganese Aluminium
CN	CopperNickel

Eksempler kan her være AB2 som er CuAl10Ni5Fe4, LG2 som er CuSn5Zn5Pb5 og PB1 som er CuSn10P. En utvidet oversikt finnes i Anneks E.

Svensk standard

I svensk standard er kopperlegeringene nummerert på samme måte som for stål, i 14 xx xx serien. Alle kopperlegeringene ligger i 5xxx serien. En utvidet oversikt finnes i Anneks C.

Tabell 17
Gruppering av kopperlegeringer i svenske standarder.

50xx	Renkopper
51xx	Messing (Cu-Zn)
52xx	Messing med andre legeringstilsatser, nysølv
54xx	Bronse (Cu-Sn)
56xx	Koppernikkel (Cu-Ni)
57xx	Aluminiumsbronser

Sverige bruker i dag EN standardene.

Norsk standard

Norsk standard har adoptert EN standardene. Tidligere var kopper knalegeringer standardisert i NS16xxx serien, med støpelegeringene i NS165xx serien. Hver av disse seriene var gruppert slik at beslektede legeringer kom i samme nummerserie. I tillegg til standardnummeret brukte norsk standard også betegnelser basert på ISO beskrivelsen.

Forklaringene av grupperinger og betegnelser som blir brukt finnes i NS 10000. Her blir det bare vist eksempler på noen av de vanligste.

I de norske standardene for de enkelte kopperlegeringene var det oversikter over hvilke utenlandske standarder som ble regnet som identiske og hvilken som vanligvis var bruksmessig likeverdige. En tilsvarende oversikt er vist i annekset A for knalegeringer og annekset B for støpelegeringer. Denne inneholder EN betegnelser og UNS nummer.

Legeringene kan sorteres i grupper som vist i tabell 18 for knalegeringer og tabell 19 for støpelegeringer.

Tabell 18
Gruppering av knalegeringer i norsk standard.

Gruppe	Materialtype
NS 16001	Oversikt over knalegeringer
NS 16010 -16029	Ulegert kopper
NS 16030 -16039	Sølvlegert kopper
NS 16100 -16229	Messing
NS 16301 -16349	Bronse
NS 16350 -16359	Berylliumkopper
NS 16400 -16419	Kobbernikkel
NS 16420 -16429	Nysølv

Tabell 19
Gruppering av støpelegeringer i norsk standard.

Gruppe	Materialtype
NS 16501	Oversikt støpelegeringer
NS 16505 – 16519	Tinbronse
NS 16520 - 16539	Rødmetall
NS 16540 – 16549	Blytinbronse
NS 16550 – 16569	Messing
NS 16570 – 16579	Aluminiumsbronse

Tabell 20
Eksempler på tilstandsbetegnelse for kopper fra NS10000

Tilstandsbetegnelse	Tilstand
00	Ubehandlet
02	Glødd
03	Glødd med kornstørrelse <35µm
12	¼ hard
18	Hard
24	Dobbeltfjærhard
32	¼ hard, stabilisert
54	Innherdet og kaldutherdet

De norske standardene for støpte kopperlegeringer var som regel identisk til tilsvarende standarder i de andre nordiske landene.

Støpegods har også sine betegnelser basert på hvordan materialet er støpt. Disse ble brukt som en tilføyelse til standardnummeret eksempelvis NS 16544-01. Oversikt over disse og hva de tilsvarer i svensk og tyske standarder er vist i tabell 21.

Tabell 21
Eksempler på betegnelser for støpte kopperlegeringer

Produkttype	Norsk Standard	Svensk Standard	Tysk Standard	
			bokstavkode	nummer
Blokker	00	00	GB	-
Sandstøpt	01	03	G-	.01
Kokillestøpt	02	06	GK	.02
Sentrifugalstøpt	03	15	GZ	.03
Strengstøpt	04	15	GC	.04
Presstøpt	05	10	GD	.05

Fransk standard

Frankrike hadde også sin egen måte å beskrive kopperlegeringene på. Denne hadde mange fellestrekk med ISO og tyske alfanumeriske betegnelser, men istedenfor å benytte de kjemiske betegnelsene fikk de viktigste legeringselementene en kodebokstav. Systemet er det samme som franskmennene har brukt på stål og andre metaller.

Kopperlegeringer fikk betegnelser som begynte med U- som er koden for kopper. Deretter kom legeringselementene i tur og orden. Som for ISO betegnelsene kom det elementet som hadde størst innhold først og de andre i rekkefølge etter mengden av elementet

Tabell 22
Eksempler på bokstavkoder for metaller

A	Aluminium
G	Magnesium
K	Kobolt
N	Nikkel
S	Silisium
Z	Zink

For en del elementer ble imidlertid også de kjemiske symbolene brukt. Legeringsbetegnelsene kunne da se ut som U-Z5 (CuZn5, CW500L), U-Z36Pb2 (CuZn36Pb2, CW608N), U-A11N5Fe (CuAl10Ni5Fe4, CW307G). For ren kopper var betegnelsene litt annerledes; Cu-A1 (Cu-ETP, CW004A), Cu-B2 (Cu-DLP, CW023A) og liknende.

Frankrike har nå gått over til de europeiske betegnelsene.

Andre nasjonale betegnelser

De fleste land hadde sine egne nasjonale materialstandarder og mange hadde egne betegnelser. Mange hadde systemer som er basert på ISO systematikken for navn slik som i dag brukes i EN standardene. Noen har imidlertid brukt samme systemet som i Norge og Sverige med at hvert material hadde sin standard og dette standardnummerert er ofte noe tilfeldig. I slike tilfeller er det bare å finne originalstandardene for å være sikker.

I Asia er det en del land som har benyttet systemer som er basert på UNS nummer i en eller annen variasjon. Blant disse er Japan og Australia for knalegeringer.

Anneks A Norske standardbetegnelser for knalegeringer

Sammenliknbare kvaliteter basert på Norsk Standard for knalegeringer

Norsk Standard	ISO navn	EN nummer	UNS nummer	BS betegnelse	DIN betegnelse	Svensk standard
16 010	Cu-ETP/ Cu-FRHC	CW003A	C11000	C101/C102	E-Cu58	14 50 10
16011	Cu-OF	CW007A	C10200	C103	OF-Cu	14 50 11
16013	Cu-FRTP	CW006A	C12500	C104		14 50 13
16015	Cu-DHP	CW024A	C12200	C106	SF-Cu	14 50 15
16030	Cu-Ag0,1	CW013A	C11800		CuAg0,1	14 50 30
16032			C10700			
16106	CuZn10	CW501L	C22000	CZ101	CuZn10	
16108	CuZn15	CW502L	C23000	CZ102	CuZn15	14 51 12
16110	CuZn20	CW503L	C24000	CZ103	CuZn20	14 51 14
16115	CuZn30	CW505L	C26000	CZ106	CuZn30	14 51 22
16120	CuZn37	CW508L	C27200	CZ108	CuZn37	14 51 50
16125	CuZn43Pb2	CW623N	C38000		CuZn43Pb2	14 51 72
16130	CuZn40Pb3	CW614N		CZ121	CuZn40Pb3	14 51 70
16135	CuZn39Pb2	CW612N	C37700	CZ120/CZ122	CuZn39Pb2	14 51 68
16140	CuZn40Pb		C36500	CZ123	CuZn40Pb	14 51 63
16145		CW607N	C37000		CuZn38Pb1	14 51 65
16150	CuZn36Pb1	CW600N	C35000	CZ119	CuZn36Pb1	
16210	CuZn20Al2	CW702R	C68700	CZ110	CuZn20Al2	14 51 17
16220	CuZn38Sn1	CW707R	C46400	CZ112	CuZn38Sn1	
16304	CuSn4	CW450K	C51100	PB101		
16306	CuSn6	CW452K	C51900	PB102	CuSn6	14 54 28
16355	CuBe2CoNi		C17200		CuBe	
16410	CuNi10Fe1Mn	CW352H	C70600	CN102	CuNi10Fe	14 56 67
16415	CuNi30Mn1Fe	CW354H	C71500	CN107	CuNi30Fe	14 56 82
16420	CuNi18Zn20	CW409J	C75200	NS106	CuNi18Zn20	14 52 46
16424	CuNi12Zn24	CW403J	C75700	NS104	CuNi12Zn24	14 52 43

Anneks B Norske standardbetegnelser for støpelegeringer

Sammenliknbare kvaliteter basert på Norsk Standard for støpelegeringer

Norsk Standard	ISO navn	EN nummer	UNS nummer	BS betegnelse	DIN betegnelse	Svensk standard
16508	CuSn12	CC487K	C90800	PB2	CuSn12	14 54 65
16510	CuSn10	CC480K		CT1	CuSn10	14 54 43
16512	CuSn10Zn2		C90500	G1	CuSn10Zn	14 54 58
16520	(CuSn9Zn4Pb2)	CC478K				14 54 44
16525	CuPb5Sn5Zn5		C93200		CuSn7ZnPb	14 54 26
16530	CuSn5Pb5Zn5	CC491K	C83600	LG2	CuSn5ZnPb	14 52 04
16532	CuSn8Pb			LG4	CuSn6ZnNi	
16540	CuPb10Sn10	CC495K	C93700	LB2	CuPb10Sn	14 56 40
16544	CuSn5Pb20	CC487K	C94100	LB5	CuPb20Sn	
16550	CuZn33Pb2	CC750S	C85300	SCB3	CuZn33Pb	14 51 44
16554	CuZn40			DCB3	CuZ33Pb	
16565	CuZn35AlFeMn		C86500	HTB1	CuZn35Al1	14 52 56
16570	CuAl10Fe5Ni5	CC333G	C95800	AB2	CuAl10Ni	14 57 16
16575	CuAl10Fe3	CC331G	C95200	AB1	CuAl10Fe	14 57 10

Annex C Svenske standardbetegnelser

Sammenliknbare kvaliteter basert på Svensk Standard

SIS	EN navn	DIN navn	W.Nr.	BS navn	NS nr.	UNS nummer	ISO betegnelse
5010	CW004A	E-Cu58	2.0065	C101	16010	C10300	Cu-ETP
5011	CW008A	OF-Cu	2.0040	C103	16011	C10200	Cu-OF
5012	CW004A	E-Cu58		C101		C11000	
5013	CW006A			C104	16013	C12500	Cu-FRTP
5015	CR024A	SF-Cu	2.0090	C106	16015	C12200	Cu-DHP
5030	CW013A	CuAg0,1			16030	C11600	CuAg0,1
5112	CW502L	CuZn15	2.0240	CZ102	16108	C23000	CuZn15
5114	CW503L	CuZn20	2.0250	CZ103	16110	C24000	CuZn20
5122	CW505L	CuZn30	2.0265	CZ106	16115	C26000	CuZn30
5124		CuZn35		CZ107		C26800	
5144	CC705S	CuZn33Pb	2.0290	SCB3	16550	C85400	CuZn33Pb2
5150	CW508L	CuZn37	2.0321	CZ108	16120	C27400	CuZn37
5160				CZ119		C35000	
5163	CW610N	CuZn39Pb0,5	2.0372	CZ123	16140	C36500	CuZn40Pb
5165	CW607N	CuZn38Pb1		CZ129	16145	C37000	
5168	CW617N	CuZn40Pb2	2.0402	CZ122	16135	C37700	CuZn40Pb2
5170	CW614N	CuZn39Pb3	2.0401	CZ121Pb3	16130	C38500	CuZn39Pb3
5173	CW510L						CuZn42
5204	CC491K	CuSn5ZnPb	2.1096	LG2	16530	C83600	Cu5Pb5Sn5Zn5
5217	CW702R	CuZn20Al2	2.0460	CZ110	16210	C68700	CuZn20Al2
5220	CW706R	CuZn28Sn1	2.0470	CZ111		C44300	CuZn28Sn1
5234	CC705R	CuZn25Al5				C86300	CuZn25Al5Fe2Mn22Pb
5238						C67500	CuZn35Mn2AlFe
5243	CW403J	CuNi12Zn24	2.0730	NS104	16424	C75700	CuNi12Zn24
5246	CW409J	CuNi18Zn20	2.0740	NS106	16420	C75200	CuNi18Zn20
5252							CuZn39Pb2Si
5253	CC754S	CuZn37Pb	2.0340	PCB1	16554		CuZn40Pb
5256	CC765S	CuZn35Al1		HTB1	16565	C86500	CuZn35AlFeMn
5272	CW622N				16125	C38000	CuZn43Pb1Al
5426	CC493K	CuSn7ZnPb		LG2		C93200	
5428	CW452K	CuSn6	2.1020	PB103	16306	C51900	CuSn6
5443	CC480K	CuSn10	2.1050	CT1	16510	C90700	CiSn10
5444					16520		CuSn9Pb3Zn2
5458		CuSn10Zn	2.1086	G1	16512	C90500	CuSn10Zn2
5465	CC483K	CuSn12	2.1052	PB2	16508	C90800	CuSn12
5475						C91000	CuSn14

5640	CC495K	CuPb10Sn	2.1176	LB2	16540	C93700	CuPb10Sn10
5667	CW352H	CuNi10Fe1Mn	2.0872	CN102	16410	C70600	CuNi10Fe1Mn
5682	CW354H	CuNi30Fe1Mn	2.0882	CN107	16415	C71500	CuNi30Fe1Mn
5710	CC331G	CuAl10Fe	2.0940	AB1	16575	C95200	CuAl10Fe3
5716	CC333G	CuAl10Ni	2.0975	AB2	16570	C95500	CuAl10Fe5Ni5

Anneks D Britiske betegnelser for knalegeringer

Sammenliknbare kvaliteter basert på britiske betegnelser.

BS nummer	ISO betegnelse	EN betegnelse	UNS nummer	DIN navn	W.nr
C101	Cu-ETP	CW004A	C10100	E-Cu57	2.0060
C102	Cu-FRHC	CW005A	C11020	E2-Cu58	2.0062
C103	Cu-OF	CW008A	C10200	OF-Cu	2.0040
C104	Cu-FRTP	CW006A	C12500		
C105	CuAs				
C106	Cu-DHP	CW024A	C12200	SF-Cu	2.0090
C107	Cu-DPA		C14210	CuAsP	2.1491
C108	CuCd1	CW131C	C16210	CuCd1	2.1266
C109	CuTe		C14500	E-CuTe	2.1545
C110	Cu-OFE	CW009A	C10100		
C111	CuS		C14700		
C112	CuCo2Be	CW104C	C17500	CuCo2Be	2.1285
C113	CuNi1P	CW108C	C19000		
CA101	CuAl5		C60800		
CA102	CuAl7		C61000		
CA103	CuAl9		C61800		
CA104	CuAl10Ni5Fe4	CW307G	C63100	CuAl10Ni5Fe4	2.0966
CA105	CuAl9Ni6Fe3		C63000		
CA106	CuAl8Fe3	CW303G	C61400	CuAl8Fe3	2.0982
CA107	CuAl6Si2Fe	CW301G	C63900		
CB101	CuBe1,7	CW101C	C17000	CuBe1,7	2.1245
CC101	CuCr1	CW105C	C18200	CuCr	2.1291
CC102	CuCr1Zr	CW106C	C18150	CuCrZr	2.1293
CN101	CuNi5Fe1Mn		C70400	CuNi5Fe	2.0862
CN102	CuNi10Fe1Mn	CW352H	C70600	CuNi10Fe1Mn	2.0872
CN104	CuNi20		C71000	CuNi20	2.0822
CN105	CuNi25	CW350H	C71300	CuNi25	2.0830
CN107	CuNi30Mn1Fe	CW354H	C71500	CuNi30Mn1Fe	2.0882
CN108	CuNi30Fe2Mn2	CW353H	C71640	CuNi30Fe2Mn2	2.0883
CS101	CuSi3Mn1	CW116C	C65500	CuSi3Mn	2.1525
CZ101	CuZn10	CW501L	C22000	CuZn10	2.0230
CZ102	CuZn15	CW502L	C23000	CuZn15	2.0240
CZ103	CuZn20	CW503L	C24000	CuZn20	2.0250
CZ104	CuZn20Pb				
CZ105					
CZ106	CuZn30	CW505L	C26000	CuZn30	2.0265
CZ107	CuZn35		C27000		
CZ108	CuZn37	CW508L	C27400	CuZn37	2.0321

CZ109	CuZn40	CW509L	C28000	CuZn40	2.0360
CZ110	CuZn20Al	CW702R	C68700	CuZn20Al2	2.0460
CZ111	CuZn28Sn	CW706R	C44300	CuZn28Sn1	2.0470
CZ112	CuZn38Sn1		C46200		
CZ113			C48500		
CZ114	CuZn39AlFeMn	CW721R	C48200		
CZ115	CuZn39FeMn	CW722R	C37800		
CZ116			C67000		
CZ118	CuZn35Pb1	CW600N	C34000		
CZ119	CuZn37Pb2	CW606N	C35300		
CZ120	CuZn39Pb2	CW612N		CuZn39Pb2	2.0380
CZ121Pb3	CuZn39Pb3	CW614N	C38500	CuZn39Pb3	2.0401
CZ121Pb4	CuZn38Pb4	CW609N			
CZ122	CuZn40Pb2	CW617N	C37700	CuZn40Pb2	2.0402
CZ123	CuZn40Pb	CW610N	C36500	CuZn39Pb0,5	2.0372
CZ124	CuZn36Pb3	CW603N	C35600	CuZn36Pb3	2.0375
CZ125	CuZn5	C500L	C21000	CuZn5	2.0220
CZ126	CuZn30As	CW707R	C26130		
CZ127	CuZn20Al1Ni1Si1				
CZ128	CuZn28Pb2	CW608N		CuZn38Pb1,5	2.0371
CZ129	CuZn38Pb1	CW607N	C37000		
CZ130	CuZn43Pb2Al				
CZ131	CuZn37Pb2		C35340		
CZ132	CuZn36Pb2As	CW602N	C35330		
CZ133	CuZn38Sn1	CW719R	C41400	CuZn38Sn1	2.0530
CZ134	CuZn38Pb2Sn1	CW711R	C48500		
CZ135	CuZn37Mn3Al2Si	CW713R		CuZn40Al2	2.0550
CZ136	CuZn40Mn1Pb1	CW720R		CuZn40Mn1Pb	2.0580
CZ137	CuZn40Pb	CW610N	C36500	CuZn39Pb0,5	2.0372
NS101	CuNi10Zn42Pb2	CW402J	C79830	CuNi10Zn42Pb	2.0770
NS102	CuNi14Zn44Pb				
NS103	CuNi12Zn27	CW401J	C76100		
NS104	CuNi12Zn24	CW403J	C75700	CuNi12Zn24	2.0730
NS105	CuNi13Zn21		C75400		
NS106	CuNi18Zn20	CW409J	C75200	CuNi18Zn20	2.0740
NS107	CuNi18Zn27	CW410J	C77000	CuNi18Zn37	2.0742
NS108	CuNi12Zn38Mn5Pb2		C79900		
NS109	CuNi25Zn15		C76390		
NS110	CuNi30Zn12Mn				
NS111	CuNi10Zn28Pb1		C78800		
NS112	CuNi15Zn24MnPb				

NS113			C76300		
PB101	CuSn4	CW450K	C51100	CuSn4	2.1016
PB102	CuSn5	CW451K	C50100		
PB103	CuSn6	CW452K	C51900	CuSn6	2.1020
PB104	CuSn8	CW453K		CuSn8	2.1030

Anneks E Britiske betegnelser for støpelegeringer

Sammenliknbare kvaliteter basert på betegnelser i BS1400

BS1400	ISO betegnelse	EN navn	EN nummer	UNS nummer	DIN navn	
AB1	CuAl10Fe3	CuAl10Fe2	CC331G	C/95200	G-CuAl10Fe	2.0940
AB2	CuAl10Fe5Ni5	CuAl10Fe5Ni5-C	CC333G	C95800	G-CuAl10Ni	2.0975
AB3	CuAl6Si2Fe			C95600	G-CuAl6Si2Fe-C	
CC1-TF	CuCr1	CuCr1-C	CC140A	C81500	G-CuCr	2.1292
CMA1	CuMn13Al8Fe3Ni3	CuMn11Al8Fe3Ni3-C	CC212E	C95700		
CMA2	CuMn13Al9Fe3Ni3					
CN1	CuNi31Cr2FeMnSi	CuNi30Cr2FeMnSi-C	CC382H			
CN2	CuNi30Nb	CuNi30Fe1Mn1NbSi-C	CC383H	C96400		
CT1	CuSn10	CuSn10-C	CC480K	C90250	G-CuSn10	
CT2	CuSn12	CuSn12-C	CC484K	C90800	G-CuSn12	2.1060
DCB1	CuZn40	CuZn38Al-C	CC767S	C85600	G-CuZn38Al	
DCB2					G-CuZn37Sn	
DCB3	CuZn40Pb	CuZn39Pb2Al-C	CC754S	C85710	G-CuZn37Pb0,5	
DZR1		CuZn35Pb2Al-C	CC752S			
DZR2		CuZn33Pb2Si-C	CC751S	C87900	G-CuZn40Fe	
G1	CuSn10Zn2			C90500	G-CuSn10Zn	2.1086
G2					G-CuSn8Zn4Pb	
G3	CuSn7Ni5Zn3			C94800	G-CuSn7Ni5Zn3	
HCC1	Cu-ETP	Cu-C	CC040A	C80100	G-SCuL50	2.0075
HTB1	CuZn35AlFeMn	CuZn35Mn2Al1Fe1-C	CC765S	C86500	G-CuZn35Al1/CuZn37Al1	
HTB2					G-CuZn36Al4FeMn	
HTB3	CuZn28Al5FeMn	CuZn25Al5Mn4Fe3-C	CC762S	C86200		
LB1	CuPb15Sn8	CuSn7Pb15-C	CC496K	C93900	G-CuPb15Sn	2.1182
LB2	CuSn10Pb10	CuSn10Pb10-C	CC495K	C93700	G-CuPb10Sn	2.1176
LB3					G-CuSn10Pb5	

LB4	CuPb9 Sn5	CuSn5Pb9-C	CC494K	C93500		
LB5	CuPb20Sn5	CuSn5Pb20-C	CC497K	C94100	G-CuPb20Sn	2.1188
LG1	CuSn3Pb5Zn8	CuSn3Zn8Pb5-C	CC490K	C83810	G-CuSn2ZnPb	2.1098
LG2	G-CuPb5Sn5Zn5	CuSn5Zn5Pb5-C	CC491K	C83600	CuSn5Zn5Pb5	2.1096
LG3					G-CuSn7Pb4Zn2	
LG4	CuSn7Pb6Zn3	CuSn7Zn4Pb7-C	CC493K	C92410	G-CuZn7ZnPb	
LPB1	CuSn7PbP			C93100	G-CuSn7PbP	
PB1	CuSn10P	CuSn11P-C	CC481K	C90710	CuSn10P	
PB2	CuSn12	CuSn12-C	CC483K	C90810	G-CuSn12	
PB4	CuSn10	CuSn10-C	CC480K	C90700	G-CuSn10	2.1050
PCB1	CuZn40Pb	CuZn39Pb1Al-C	CC754S	C85700	G-CuZn37Pb	2.0340
SCB1	CuZn25Pb3Sn2			C85210		
SCB2					G-CuZn30Pb3	
SCB3	CuZn33Pb2	CuZ33Pb2-C	CC750S	C85400	G-CuZn33Pb	2.0290
SCB4	CuZn36Sn				G-CuSn36Sn	
SCB5					G-CuZn10Sn	
SCB6	CuZn15As	CuZn15As-C	CC760S	C83700	G-CuZn15	2.0241

Anneks F Werkstoffnummer fra DIN

Sammenliknbare kvaliteter basert på tyske betegnelser

W.nr	Navn		UNS	BS	EN navn	EN nummer
2.0040	OF-Cu		C10200		Cu-OF	CW008A
2.0050	KE-Cu				Cu-CATH-2	CR002A
2.0060	E-Cu57	E-Cu	C11000	C101	Cu-ETP	CW004A
2.0061	E1-Cu58		C11040		Cu-ETP-1	CW003A
2.0062	E2-Cu58		C11020	C102	Cu-FRHC	CW005A
2.0065	E-Cu58		C11000	C101	Cu-ETP	CW004A
2.0070	SF-Cu				Cu-HPC	CW021A
2.0075	SCu L50		C80100	HCC1	Cu-C	CC040A
2.0076	SWCu		C12000		Cu-DLP	CW023A
2.0080	F-Cu		C12220	Cu-C		
2.0082	Cu L45		C81100	HCC-1	Cu-C	CC040A
2.0085	Cu L50		C81100	HCC-1	Cu-C	CC040A
2.0090	SE-Cu		C12200	C106	Cu-DHP	CW024A
2.0100	D-Cu					
2.0109	Cu L35		C80100	HCC-1	Cu-C	CC040A
2.0110	SD-Cu					
2.0120	C-Cu					
2.0150	SB-Cu		C14200			
2.0170	SA-Cu					
2.0205	CuZn0,5				CuZn0,5	CW119C
2.0220	CuZn5	Ms95	C21000	CZ125	CuZn5	CW500L
2.0230	CuZn10	Ms90	C22000	CZ101	CuZn10	CW501L
2.0240	CuZn15	Ms85	C23000	CZ102	CuZn15	CW502L
2.0241	CuZn15		C83700	SCB6		
2.0250	CuZn20	Ms80	C24000	CZ103	CuZn20	CW503L
2.0260	CuZn28					
2.0261	CuZ28	Ms72	C25600		CuZn28	CW504L
2.0265	CuZn30		C26000	CZ106	CuZn30	CW505L
2.0280	CuZn33	Ms67	C26800		CuZn33	CW506L
2.0290	CuZn33Pb	Ms65		SCB3	CuZn33Pb2-C	CC750S
2.0291	CuZn33Pb	Ms65A		SCB3	CuZn33Pb2-B	CB750S
2.0321	CuZn37	Ms63	C27400	CZ108	CuZn37	CW508L
2.0331	CuZn36Pb1,5		C34500		CuZn35Pb2	CW601N
2.0332	CuZn37Pb0,5		C33500		CuZn37Pb0,5	CW604N
2.0335	CuZn36	Ms63	C27200		CuZn36	CW507L
2.0340	CuZn37Pb	Ms60		PCB1	CuZn39Pb1Al-C	CC754S
2.0342	CuZn36Pb				CuZn39Pb1Al1-B	CB754S
2.0360	CuZn40	Ms60	C28000	CZ109	CuZn40	CW509L
2.0366	G-CuZn40Si					
2.0367	L-CuZn40					
2.0370	CuZn38Pb1					
2.0371	CuZn38Pb1,5			CA108	CuZn38Pb2	CW608N

2.0372	CuZn39Pb0,5		C36500	CZ123	CuZn39Pb0,5	CW610N
2.0375	CuZn36Pb3		C35600	CZ124	CuZn39Pb3	CW603N
2.0380	CuZn39Pb2			CZ120	CuZn39Pb2	CW612N
2.0401	CuZn39Pb3		C38500	CZ121Pb3	CuZn39Pb3	CW614N
2.0402	CuZn40Pb2	Ms58	C37700	CZ122	CuZn40Pb2	CW617N
2.0410	CuZn44Pb2	Ms56			CuZn43Pb2Al	CW624N
2.0460	CuZn20Al2,	SoMs76	C68700	CZ110	CuZn20Al2As	CW720R
2.0470	CuZn28Sn	SoMs74	C44300	CZ111	CuZn28Sn1As	CW706R
2.0490	CuZn31Si	SoMs68	C69800		CuZn31Si1	CW708R
2.0492	CuZn16Si4		C87800		CuZn16Si4-C	CC761S
2.0500	CuZn23Al6Mn4Fe3	SoMs64			CuZn23Al6Mn4Fe3Pb	CW704R
2.0493	CuZn15Si4		C87800		CuZn16Si4-B	CB761S
2.0510	CuZn37Al1				CuZn38Mn1Al	CW716R
2.0525	CuZn38SnAl				CuZn38AlFeNiPbSn	CW715R
2.0530	CuZn38Sn1		C46400	CZ133	CuZn39Sn1	CW719R
2.0533	L-CuZn39Sn					
2.0540	CuZn35Ni2				CuZn35Ni3Mn2AlPb	CW710R
2.0550	CuZn40Al2			CZ135	CuZn37Mn3Al2SiPb	CW713R
2.0561	CuZn40Al1	SoMs58Al1			CuZn38Mn1Al	CW716R
2.0571	CuZn40Ni					
2.0572	CuZn40Mn2				CuZn40Mn2Fe1	CW723R
2.0580	CuZn40Mn1Pb	SoMs58Pb		CZ136	CuZn40Mn1Pb1	CW720R
2.0590	CuZn40Fe	SoMs F30				
2.0591	CuZn38Al	Ms60			CuZn38Al-C	CC767S
2.0592	CuZn35Al1	SoMs F45			CuZn32Al2Mn2fe1-C	CC763S
2.0595	CuZn37Al1	SoMs F45			CuZn37Al-C	CC766S
2.0596	CuZn34Al2	SoMs F60			CuZn34Mn3Al2Fe1-C	CC764S
2.0598	CuZn25Al5		C86300		CuZn25Al5Mn4Fe3-C	CC762S
2.0600	CuZn40Fe					
2.0601	CuZn38Al				CuZn38Al-B	CB767S
2.0602	CuZn35Al1				CuZn32Al2Mn2fe1-B	CB763S
2.0605	CuZn35Al1				CuZn37Al1-B	CB766S
2.0606	CuZn34Al2				CuZn34Mn3Al2Fe1-B	CB764S
2.0608	CuZn25Al5		C86300		CuZn25Al5Mn4Fe3-B	CB762S
2.0711	L-CuNi10Zn42					
2.0720	CuNi12Zn41	Ns4712				
2.0730	CuNi12Zn24	Ns6512	C75700	NS104	CuNi12Zn24	CW403J
2.0740	CuNi18Zn20	Ns6218	C75200	NS106	CuNi18Zn20	CW409J
2.0742	CuNi18Zn27		C77000	NS107	CuNi18Zn27	CW410J
2.0750	CuNi25Zn15					
2.0770	CuNi10Zn42Pb	Ns4711Pb	C79830	NS101	CuNi10Zn42Pb2	CW402J
2.0771	CuNi7Zn39Mn5Pb3					
2.0780	CuNi12Zn30Pb1	Ns5712Pb			CuNi12Zn30Pb1	CW406J
2.0790	CuNi18Zn19Pb1	Ns6218Pb			CuNi18Zn19Pb1	CW408J
2.0802	CuNi2					
2.0806	CuNi5					

2.0807	CuNi6		C70500			
2.0811	CuNi10		C70690			
2.0812	CuNi10		C70700			
2.0815	CuNi10		C96200		CuNi10Fe1Mn1-C	CC308H
2.0818	CuNi15					
2.0822	CuNi20			CN104		
2.0830	CuNi25		C71300	CN105	CuNi25	CW350H
2.0835	CuNi30		C96400	CN2		
2.0837	SG-CuNi30Fe		C71581	C18		
2.0837	S-CuNi30Fe					
2.0838	S-CuNi30Mn					
2.0842	CuNi44Mn1	CuNi44	C72150			
2.0850	CuNi2Be		C17510		CuNi2Be	CW110C
2.0853	CuNi1,5Si				CuNi1Si	CW109C
2.0855	CuNi2Si		C18000		CuNi2Si	CW111C
2.0857	CuNi3Si		C70250		CuNi3Si1	CW112C
2.0862	CuNi5Fe		C70400	CN101		
2.0872	CuNi10Fe1Mn	CuNi10Fe	C70600	CN102	CuNi10Fe1Mn	CW325H
2.0873	SG-CuNi10Fe			C16		
2.0875	CuNi9Si2		C72500		CuNi9Si2	CW351H
2.0877	EL-CuNi10Mn					
2.0878	CuNi20Fe		C71000	CN104		
2.0881	CuNi23Mn					
2.0882	CuNi30Mn1Fe	CuNi30Fe	C71500	CN107	CuNi30Mn1Fe	CW354H
2.0883	CuNi30Fe2Mn2		C71600	CN108	CuNi30Fe2Mn2	CW353H
2.0890	CuNi30Mn					
2.0916	CuAl5	AlBZ5	C60600			
2.0918	CuAl5As	AlBz5	C60800	CA101	CuAl5As	CW300G
2.0920	CuAl8	AlBZ8	C61000	CA102		
2.0921	S-CuAl8					
2.0922	S-CuAl8Ni2					
2.0923	SG-CuAl8Ni6					
2.0926	S-CuAl9					
2.0927	S-CuAl9FeNi					
2.0928	G-AlBZ9					
2.0930	EL-CuAl9Ni2Fe					
2.0931	S-CuAl9Ni5					
2.0932	CuAl8Fe3	AlBz8Fe	C61400	CA106	CuAl8Fe3	CW303G
2.0936	CuAl10Fe3Mn2	AlBz10Fe			CuAl10Fe3Mn2	CW306G
2.0937	SG-CuAl10Fe			ERCuAl-A2		
2.0940	CuAl10Fe	FeAlBz	C95200	AB2	CuAl10Fe2-C	CC131G
2.0960	CuAl9Mn	AlBz9Mn				
2.0962	CuAl8Mn	MnAl Bz F42				
2.0963	CuAl8Mn					
2.0966	CuAl10Ni5Fe4	AlBz10Ni	C63000	CA104	CuAl10Ni5Fe4	CW307G
2.0970	CuAl9Ni				CuAl10Ni3Fe2-C	CC332G

2.0971	CuAl9Ni3Fe2	CuAl9Ni2			CuAl9Ni3fe2-C	CW304G
2.0972	CuAl9Ni				CuAl10Ni3Fe2-B	CB332G
2.0975	G-CuAl10Fe5Ni5	NiAlBz F60	C95800		CuAl10Fe5Ni5-C	CC333G
2.0978	CuAl11Ni6Fe5	AlBz11Ni			CuAl11Fe6Ni6	CW308G
2.0980	CuAl11Ni	NiAlBz F66			CuAl11Fe6Ni6-C	CC334G
2.1972	CuNi90/10		C70600			
2.1006	S-CuSn			ERCu		
2.1010	CuSn2	SnBz2				
2.1016	CuSn4	SnBz4	C61100	PB101	CuSn4	CW450K
2.1020	CuSn6	SnBz6	C51900	PB103	CuSn6	CW452K
2.1022	S-CuSn6				CuSn8	CW453K
2.1025	S-CuSn7					
2.1026	S-CuSn7Ni					
2.1027	S-CuSn13					
2.1030	CuSn8	SnBz8	C52100	PB104	CuSn8	CW453K
2.1050	CuSn10,	SnBz10	C90700	PB4	CuNi10-C	CC480K
2.1051	CuSn10	SnBz10	C90700	PB4	CuNi10-B	CB480K
2.1052	G-CuSn12	SnBz12	C90800	CT2	CuSn12-C	CC483K
2.1053	CuSn12	GB-SnBz12	C90810	CT2	CuSn12-B	CB483K
2.1056	S-CuSn12					
2.1060	CuSn12Ni		C91700	CT2	CuSn12Ni2-C	CC484K
2.1061	CuS12Pb				CuSn11Pb2-C-GC	CC482K
2.1063	CuSn12Ni		C91700	CT2	CuSn12Ni2-B	CB484K
2.1065	CuSn12Pb				CuSn11Pb2-B	CB482K
2.1076		MSnBz4Pb			CuSn4Pb4Zn4	CW456K
2.1080	CuSn6Zn6	MSnBz6				
2.1086	CuSn10Zn	Rg10	C92600	G1		
2.1087	CuSn10Zn	GB-Rg10	C92600	G1		
2.1090	CuSn7ZnPb	Rg7	C93200		CuNi7Zn4Pb7-C	CC493K
2.1091	CuSn7ZnPb	Rg7	C93200		CuNi7Zn4Pb7-B	CB493K
2.1093	G-CuSn6ZnNi	Rg6				
2.1095	G-CuSn6ZnNi	Rg6				
2.1096	G-CuSn5ZnPb	Rg5	C83600	LG2	CuSn5Zn5Pb5-C	CC491K
2.1097	CuSn5ZnPb	Rg5	C83600	LG2	CuSn5Zn5Pb5-B	CB491K
2.1098	CuSn2ZnPb		C83810	LG1	CuSn3Zn8Pb5-C	CC490K
2.1099	CuSn2ZnPb		C83810	LG1	CuSn3Zn8Pb5-B	CB490K
2.1160	CuPb1P				CuPb1P	CW113C
2.1166	CuPb22Sn	PbBz25				
2.1171	CuPb10Sn	SnPbBz10	C93700	LB2	CuSn10Pb10-B	CB495K
2.1176	CuPb10Sn	SnPbBz10	C93700	LB2	CuSn10Pb10-C-GC	CC495K
2.1182	CuPb15Sn	SnPbBz15	C93800	LB1	CuSn7Pb15-C-GC	CC496K
2.1183	CuPb15Sn	SnPbBz15	C93800	LB1	CuSn7Pb15-C	CC496K
2.1188	CuPb20Sn	SnPbBz20	C94100	LB5	CuSn5Pb20-C	CC497K
2.1189	CuPb20Sn	SnPbBz20	C94100	LB5	CuSn5Pb20-B	CB497K
2.1191	CuAg0,1P		C12100		CuAg0,10P	CW016A
2.1201	CuAg0,03		C11400		CuAg0,04	CW011A
2.1202	CuAg					

2.1203	CuAg0,1		C11600	CuAg4	CuAg0,10	CW013A
2.1210	L-Ag15P					
2.1211	S-CuAg					
2.1213	L-Ag20					
2.1215	L-Ag20Cd					
2.1217	L-Ag27					
2.1245	CuBe1,7		C17000	CB101	CuBe1,7	CW100C
2.1247	CuBe2		C17200		CuBe2	CW101C
2.1748	CuBe2Pb		C17300		CuBe2Pb	CW102C
2.1265	CuCd0,5	Bronze I				
2.1266	CuCd1		C16200	C108	CuCd1,0	CW131C
2.1270	CuCdSn	Bronze II	C16500			
2.1285	CuCo2Be	CuCoBe	C17500	C112	CuCo2Be	CW104C
2.1291	CuCr		C18200	CC101	CuCr1	CW105C
2.1292	CuCr		C81500	CuCr1	CuCr1-C	CC140C
2.1293	CuCrZr		C18150	CC102	CuCr1Zr	CW106C
2.1310	CuFe2P		C19400		CuFe2P	CW107C
2.1322	CuMg0,4	Bronze II				
2.1323	CuMg0,7	Bronze III				
2.1355	CuMn2Al	WM13				
2.1356	CuMn3					
2.1362	CuMn12Ni					
2.1363	CuMn2					
2.1365	CuMn12NiAl					
2.1366	CuMn5					
2.1367	S-CuMn13Al					
2.1368	S-CuMn14Al					
2.1461	S-CuSi3					
2.1462	L-CuP6					
2.1465	L-CuP8					
2.1466	L-Ag5P					
2.1467	L-Ag2P					
2.1491	CuAsP		C14200	C107		
2.1498	CuSP				CuSP	CW114C
2.1522	CuSi2Mn		C65500	CS101	CuSi3Mn1	CW116C
2.1525	CuS3Mn		C65500	CS101	CuSi3Mn1	CW116C
2.1545	E-CuTe			C109		
2.1546	CuTeP		C14500		CuTeP	CW118C
2.1580	CuZr		C15000		CuZr	CW120C

Anneks G Matrise over EN standarder for kopper

Produktform	Generell bruk	Trykkpåkjent utstyr	Elektriske formål	Andre
Plater	EN 1172 EN 1652 EN 1654	EN 1653	EN 13599	
Band	EN 1172	EN 1653	EN 13599	
Rør	EN 1057 EN 12449 EN 13347 EN 13349	EN 12451 EN 12542	EN 13600	EN 12168 EN 13348
Profil	EN 12167			
Rondell	EN 1652	EN 1653		
Tråd	EN 12166		EN 13601 EN 13602 EN 13605	
Stang	EN 12163 EN 12164		EN 13604	
Smigods				EN 12165 EN 12420
Støpegods				EN 1976 EN 1982
Rørdeler				EN 1254

Matrisen er ikke komplett.