

NA-CAST – Die Marke für Stranggussprodukte
NA-CAST – The Brand for Continuous Cast Shapes



NA-CAST

Die Norddeutsche Affinerie AG ist in Europa führend auf dem Markt für qualitativ hochwertige Rundbarren und Walzplatten aus Kupfer. Die eigenen Kathoden gewährleisten eine sichere Versorgung und einen gleichmäßig hohen Qualitätsstandard.



NA-Walzplatten aus verschiedenen Kupferwerkstoffen sind eine sichere Basis für die Herstellung von Bändern, Blechen und Folien für alle Anwendungen. Stückgewichte von bis zu 25 Tonnen und das breite Abmessungsspektrum sorgen bei spezifischen Bandgewichten von bis zu 24 kg/mm für eine effiziente Fertigung bei unseren Kunden. Vor allem in Bereichen, wo es auf hohe Leitfähigkeit in engen Toleranzen ankommt, sind NA-Walzplatten die richtige Wahl. NA-Walzplatten werden zu Bändern und Folien mit Dicken bis unter 10 µm gewalzt und kommen z.B. als Kabelband oder Heatsink in zahlreichen High-tech-Anwendungen zum Einsatz.



Auch für anspruchsvolle Industrierohre, komplexe Profile oder große Schmiedestücke, z.B. für den Maschinenbau, finden Sie bei NA das richtige Ausgangsmaterial. NA-Rundbarren werden in Werkstoffen und Durchmessern gefertigt, die auf Anwendung und Fertigungsverfahren optimal abgestimmt sind. Für spezielle Anforderungen entwickeln wir Sonderwerkstoffe und gießen in kundenspezifischen Abmessungen.

NA-CAST

Norddeutsche Affinerie AG is the leader in the European market for high-quality copper billets and cakes. Its own cathode production ensures reliable supplies and a consistently high quality standard.

NA cakes made from different copper grades form a reliable basis for the production of strip, sheets and foils for all applications. Specific strip weights of up to 24 kg/mm, unit weights of up to 25 tonnes and the wide range of dimensions ensure efficient fabrication at our customers' facilities. Above all, NA cakes are the right choice in industrial applications that are dependent on high conductivity with limited tolerances. NA cakes are rolled into strip and foils with thicknesses of down to less than 10 µm and are used, for instance, as cable strip or heatsink in numerous high-tech applications.

You will also find the right starting material at NA for demanding ACR tubes, complex profiles or large forgings, e.g. for mechanical engineering. NA billets are produced in the grades and diameters which are optimally suited to the application and fabrication process. We develop special materials for special applications and cast the billets in customer-specific dimensions.

Über 60 Jahre Erfahrung im kontinuierlichen Gießen von Kupfer zu Stranggussformaten haben die NA zum Spezialisten für Kupfer der höchsten Qualität gemacht.

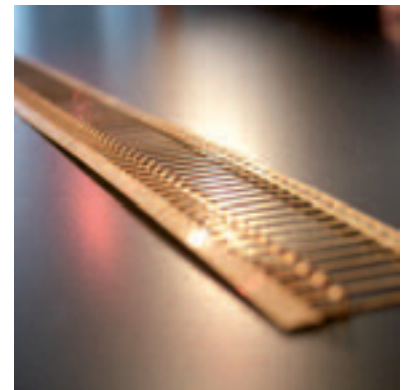
Produktion im kontinuierlichen Strangguss

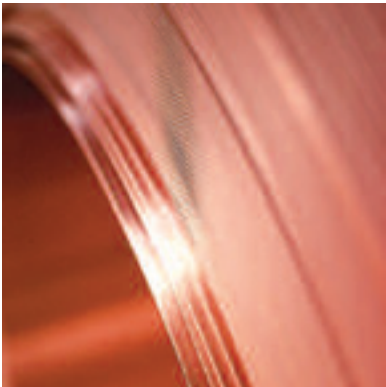
In zwei erdgasbeheizten Kathodenschichtöfen wird das hochreine Elektrolytkupfer bei strenger Kontrolle der Atmosphäre geschmolzen und anschließend in drei Gießanlagen mit selbst entwickelter, genauer Gießspiegelregelung vollkontinuierlich zu Stranggussformaten gegossen. Pro Gießanlage können bis zu sechs Stränge parallel betrieben werden. Ohne den Gießvorgang zu unterbrechen, werden die Barren nach ihrer Erstarrung mit einer fliegenden Säge auf die gewünschte Länge gesägt. Neben diesen vollkontinuierlichen Gießanlagen wird eine weitere Anlage im semikontinuierlichen Verfahren betrieben. Nach einer strengen Prüfung in Inspektionslinien werden die Produkte schließlich aus dem Versandlager per Bahn, LKW oder Schiff termingerecht zu den Kunden gebracht. Durch eine effiziente Produktionsplanung können kurzfristige Liefertermine sichergestellt werden. Prozessleittechnik auf dem neuesten Stand und die ständige Überwachung aller Kenngrößen gewährleisten konstante und geprüfte Qualität.

More than 60 years of experience in the continuous casting of copper into continuous cast shapes has made NA into the specialist for top-quality copper.

Production in the continuous casting plant

High-purity electrolytic copper is melted in two natural gas-heated cathode shaft furnaces whilst the atmosphere is stringently monitored. The molten copper is then cast into continuous cast shapes in three casting plants using technology developed by NA to control the melt level in the mould. Up to six strands can be operated in parallel in each casting plant. Without interrupting the casting process, the bars are sawn to the required lengths by a flying saw. In addition to this fully continuous casting plant, a further plant is operated in a semi-continuous process. After strict appraisal in the inspection lines, the products are finally delivered on schedule from our storage facilities to the customers by rail, truck or ship. Efficient production planning enables very short delivery dates to be fulfilled. State-of-the-art process control and constant monitoring of all production parameters ensure consistent and certified quality.





Kupfer zeichnet sich durch eine hervorragende Leitfähigkeit für Strom und Wärme aus. Gleichzeitig ist Kupfer besonders korrosionsbeständig. Durch die Kombination geeigneter Herstellverfahren und Dotierungselemente können im Strangguss weitere Eigenschaften beeinflusst werden (z.B. Wasserstoffbeständigkeit und Zeitstandfestigkeit). Damit ist der Werkstoff Kupfer optimal für verschiedenste Anwendungen geeignet.

Copper is characterised by excellent conductivity for electricity and heat. At the same time, copper is particularly non-corrosive. Further properties are also influenced in continuing casting by the combination of suitable production processes and doping elements (e.g. hydrogen resistance and creep strength). As a result, copper is optimal for use in a huge variety of applications.

Werkstoffe

NA-CAST bietet für jede Anwendung den passenden Werkstoff:

► Sauerstoffhaltige Kupferwerkstoffe weisen eine besonders hohe Reinheit und Leitfähigkeit auf. Der Sauerstoffgehalt wird entsprechend der Kundenanforderungen in engen Grenzen eingestellt.

Grades

NA-CAST has the right material for every application:

► *Oxygen-bearing grades achieve particularly high purity and conductivity. The oxygen content is adjusted to customer requirements with low tolerances.*

Werkstoff <i>Copper grade</i> Code	Elektrische Leitfähigkeit <i>Electrical conductivity</i> in MS/m	Cu-Gehalt <i>Copper content</i> in %	Rekristallisationstemperatur <i>Recrystallisation-temperature</i>
NO58	≥ 58,0	99,90 (incl. Ag)	
NORG	≥ 58,0	99,90 (incl. Ag)	niedrig/low
NORV	≥ 58,6	99,99 (incl. O ₂)	sehr niedrig/very low
NOSV	≥ 58,6	99,99 (incl. O ₂)	RRR ≥ 400 *

* Restwiderstandsverhältnis $r_{293\text{ K}}/r_{4,2\text{ K}}$

* *Residual resistivity ratio $r_{293\text{ K}}/r_{4,2\text{ K}}$*

Mit einer niedrigen Rekristallisationstemperatur bei den besonders reinen Werkstoffen NORG und NORV können technologisch erforderliche Glühbehandlungen bei besonders niedrigen Temperaturen durchgeführt werden.

The low recrystallisation temperature for the particularly pure grades of NORG and NORV enable technologically necessary annealing treatments to be performed at especially low temperatures.

► Sauerstofffreie Kupferwerkstoffe NA-BE, der phosphordesoxidierte Spezialwerkstoff der NA, bietet Wasserstoffbeständigkeit bei hoher, eng tolerierter Leitfähigkeit. Dieser sauerstofffreie Kupferwerkstoff zeichnet sich durch sehr gutes Umformverhalten sowie sehr gute Löt- und Schweißseigenschaften aus. Durch diese hervorragenden Eigenschaften ist NA-BE auch für anspruchsvolle Umformprozesse wie z.B. Walzen, Extrudieren oder auch Schmieden ausgezeichnet geeignet.

OF-Kupfer mit höchster Leitfähigkeit und Vakuumbeständigkeit wird bei der NA nach einem selbst entwickelten Verfahren ohne metallische oder metalloide Desoxidationsmittel produziert. Auch diese hochreinen Werkstoffe sind wasserstoffbeständig und dadurch gut schweiß- und lötbar.

Werkstoff Code	Elektrische Leitfähigkeit in MS/m
OF01	≥ 58,6
BE57	≥ 57,0
BEAL	57,0 – 57,9
BEST	57,5 – 58,5
BE58	≥ 58,0
BEEL electronic	58,0 – 58,6

► Legierung mit Silber
Für Anwendungen, bei denen eine erhöhte Rekristallisationstemperatur gefordert ist, wird bei den bisher genannten Werkstoffen Silber in Gehalten zwischen 200 g/t und 2.000 g/t legiert. Silber-

► *Oxygen-free copper grades NA-BE, as NA's phosphorus-deoxidised specialty product, offers hydrogen resistance combined with high, closely tolerated conductivity. These oxygen-free copper grades are characterised by very good reforming behaviour as well as very good brazing and welding properties. Thanks to these excellent properties, NA-BE is also suitable for demanding reforming processes, such as rolling, extruding and forging.*

OF-copper with the highest conductivity and vacuum resistance is produced at NA using a process developed by the company that requires no metallic or metalloidal deoxidation agents. These high-purity materials are also hydrogen resistant and thus have particularly good welding and brazing properties.

Grade Code	Electrical conductivity in MS/m
OF01	≥ 58.6
BE57	≥ 57.0
BEAL	57.0 – 57.9
BEST	57.5 – 58.5
BE58	≥ 58.0
BEEL electronic	58.0 – 58.6

► *Alloys with silver*
Between 200 g/t and 2,000 g/t of silver are alloyed in the aforementioned grades for applications, for which an increased recrystallisation temperature is required. Silver-alloyed grades can be



legierte Werkstoffe können auf Basis von sauerstoffhaltigem Kupfer, NA-BE oder OF-Kupfer hergestellt werden. Mit zunehmendem Silbergehalt erhöht sich die Rekristallisationstemperatur, die Zeitstandfestigkeit nimmt zu.

produced on the basis of oxygen-bearing copper, NA-BE or OF-copper. The recrystallisation temperature increases in line with increasing silver contents while the creep strength also rises.

Werkstoff Grade	Elektr.Leitfähigkeit Electrical cond. in MS/m	Ag-Nenngehalt Ag nominal in %	Cu-Gehalt Copper content in % (incl. Ag)	Wasserstoffbeständigkeit Freedom from hydrogen embrittlement
NG35	≥ 58,0	0,035	99,90	Nein / No
NG10	≥ 58,0	0,1	99,90	Nein / No
BG35	≥ 57,0	0,035	99,95	Ja / Yes
BG10	≥ 57,0	0,1	99,95	Ja / Yes
OS35	≥ 58,0	0,035	99,95	Ja / Yes
OS10	≥ 58,0	0,1	99,95	Ja / Yes



► Phosphorhaltige Kupferwerkstoffe sind durch Legierung mit Phosphor gut hartlöt- und schweißbar. Sie zeichnen sich durch Korrosionsbeständigkeit aus und werden damit bevorzugt für die Fertigung von Industrierohren sowie Bedachungs- und Fassadenblechen eingesetzt.

► *Phosphorous-bearing copper grades have good brazing and welding properties by being alloyed with phosphorus. They are noncorrosive and thus preferred for the manufacture of ACR tubes just as roof and facade sheeting.*



Werkstoff Grade Code	Elektr. Leitfähigkeit* Electrical conductivity* in MS/m	Phosphor-Gehalt Phosphorus content in g/t
PDLP	54,0 – 57,0	50 – 120
PDHP	44,4 – 52,7	150 – 400
P3-6	40,0 – 47,6	300 – 600
P4-7	38,0 – 44,4	400 – 700

* Richtwerte * *Typical values*

Je nach Anforderung sind auch andere Phosphorgehalte einstellbar.

The phosphorus content can be adjusted depending on the application.

► Weitere Kupferwerkstoffe CuSn0,15, CuCrZr, CuCr oder CuFe0,1P sind Beispiele für niedrig legiertes Kupfer aus den Anlagen der NA für Anwendungen im Bereich der Elektronik und des Maschinenbaus. Wir entwickeln gemeinsam mit unseren Kunden die geeigneten Werkstoffe für spezifische Anwendungen.

► *Other copper materials CuSn0.15, CuCrZr, CuCr or CuFe0.1P are examples of low-alloyed copper from NA's production for applications in the electronics sector and mechanical engineering. Together with our customers, we develop the right materials for specific applications.*



Abmessungen

Die Standardformatlängen liegen zwischen 600 mm und 8.000 mm. Auf Anfrage können auch Längen unter 600 mm geliefert werden.

Die folgenden Tabellen zeigen einen Auszug der Standardmaße und Toleranzen für Walzplatten und Rundbarren.

► Walzplatten

Code Code	Breite Width in mm	Dicke Thickness in mm	ca.-Gewicht Approx. weight in kg/m
C232	1.280	320	3.650
C129	1.230	290	3.170
C020	1.030	205	1.881
C026	1.030	260	2.380
C978	953	178	1.511
C929	953	290	2.460
C826	835	260	1.930
C775	750	175	1.169
C732	720	320	2.050
C698	690	180	1.110
C602	635	210	1.190
C402	400	213	710
E100	103	103	90

Dimensions

The standard shape lengths are between 600 mm and 8,000 mm. On request, lengths of less than 600 mm can also be supplied.

The following tables are a summary of the standard dimensions and tolerances for cakes and billets.

► Cakes

Weitere Abmessungen auf Anfrage, maximale Länge 8.500 mm /
Further dimensions are available on request, maximum length 8,500 mm

Breiten- und Dickentoleranz Walzplatten /
Tolerances for width and thickness of cakes:

≤ 200 mm +/- 6 mm
> 200 mm +/- 3%

Die Längentoleranz für Walzplatten beträgt +/- 20 mm.
The length tolerance for cakes amounts to +/- 20 mm.



► Rundbarren

► Billets

Code Code	Durchmesser Diameter in mm	ca.-Gewicht Approx. weight in kg/m
B089	89	55
B092	92	59
B150	150	158
B175	175	214
B203	203	289
B217	217	330
B229	229	367
B248	248	431
B273	273	522
B298	298	622
B305	305	651
B312	312	681
B326	326	744
B347	347	843
B356	356	887
B410	410	1.177
B500	500	1.751

Durchmessertoleranzen
Rundbarren:

≤ 150 mm	+/- 1 mm
151 mm – 280 mm	+/- 2 mm
> 280 mm	+/- 3 mm

*Tolerances for diameters of
billets:*

≤ 150 mm	+/- 1 mm
151 mm – 280 mm	+/- 2 mm
> 280 mm	+/- 3 mm

Die Längentoleranz für Rundbarren beträgt +/- 20 mm.

The length tolerance for billets amounts to +/- 20 mm.

Service

Die Norddeutsche Affinerie AG bietet neben erstklassigen Kupferprodukten auch einen umfassenden kaufmännischen und technischen Kundenservice:

Kaufmännischer Service



- ▶ COPPER ONLINE – Ermöglicht ein einfaches und schnelles Management des Metallpreisrisikos
- ▶ Logistikservices

Technischer Service

- ▶ Betreuung durch erfahrene Ingenieure
- ▶ Labor mit umfassenden physikalischen und chemischen Analysemöglichkeiten
- ▶ Modernste Untersuchungsmethoden wie z.B. Rasterelektronenmikroskopie
- ▶ Field Service

Selbstverständlich verfügt die Norddeutsche Affinerie AG über ein zertifiziertes Qualitäts- und Umweltmanagementsystem nach DIN ISO 9001: 2000 und DIN ISO 14001:2005.

Service

Apart from first-class copper products, Norddeutsche Affinerie AG offers an extensive commercial and technical customer service:

Commercial service



- ▶ COPPER ONLINE – enables simple and fast management of metal price risks
- ▶ Logistic services

Technical service

- ▶ Supported by our experienced engineers
- ▶ Own laboratory with considerable physical and chemical analysis possibilities
- ▶ State-of-the-art assaying methods, such as scanning electron microscopy
- ▶ Field service

Of course, Norddeutsche Affinerie AG also has a certified quality and environmental management system in accordance with DIN ISO 9001: 2000 and DIN ISO 14001:2005.



Vergleiche nationaler und internationaler Normen
Comparison of national and international standards

Werkstoff <i>Grade</i>	Sauerstoffgehalt	Wasserstoff- beständigkeit	Test Wasserstoff- beständigkeit	Biegezahl <i>Number of bends</i>	Elektrische Leitfähigkeit minimum		Phosphorgehalt <i>Phosphorus content in %</i>
	<i>Oxygen content in ppm maximum</i>	<i>Hydrogen resistance</i>	<i>Test H₂-resistance</i>		<i>Electrical conductivity minimum in MS/m</i>	<i>in % IACS</i>	
NORG	400	no	–	–	58.0	100.0	–
NO58 with 0.1% Ag	400	no	–	–	58.0	100.0	–
OF01	5	yes	ASTM B 170	10	58.6	101.0	≤0.0003
OF02	10	yes	ASTM B 170	8	58.0	100.0	by agreement
BEEL (electronic)	–	yes	ASTM B 170	10	58.0	100.0	approx. 0.003
BE58	–	yes	ASTM B 170 or B 577	8	58.0	100.0	approx. 0.003
BEAL	–	yes	ASTM B 379 or B 577	8	57.0 (max. 57.9)	98.3 (max. 99.8)	approx. 0.004
BE57	–	yes	ASTM B 379 or B 577	8	57.0	98.3	approx. 0.004
BE57 with 0.03% Ag	–	yes	ASTM B 379 or B 577	8	57.0	98.3	approx. 0.004
BE57 with 0.1% Ag	–	yes	ASTM B 379 or B 577	8	57.0	98.3	approx. 0.004
DLP	–	yes	–	–	57.0 to 54.0 ^(**)	98.6 to 93.1 ^(**)	0.005 to 0.012
DHP	–	yes	–	–	52.7 to 44.4 ^(**)	90.9 to 76.6 ^(**)	0.015 to 0.040
P4-6	–	yes	–	–	44.4 to 40.0 ^(**)	76.6 to 69.0 ^(**)	0.040 to 0.060

Silbergehalt <i>Silver content</i> in ppm	Rekristallisationstemperatur ^(*) <i>Recrystallisation temperature</i> in °C	Dichte ^(**) <i>Density</i> in g/cm ³	EN Standard <i>EN standard</i>	Werkstoffbezeichnung nach EN 1976 <i>Material grade per EN 1976</i>	U.S. Standard <i>U.S. standard minimum</i>	Copper UNS No.	Kupfergehalt minimum <i>Copper content</i> in %
–	180	8.7	EN 1976 Cu-ETP 1	CR 003 A	ASTM B5 ETP	C 11000	99.90 ⁽¹⁾
800 to 1,200	320	8.7	EN 1976 Cu Ag 0,10	CR 013 A	ASTM B5 ETP	C 11600	99.90 ⁽¹⁾
–	200	8.9	EN 1976 Cu-OFE	CR 009 A	ASTM B 170 OF Grade 1 ASTM B224 OFE	C 10100	99.99
–	210	8.9	EN 1976 Cu-OF	CR 008 A	ASTM B 170 OF Grade 2	C 10200	99.95
–	230	8.9	EN 1976 Cu-PHCE	CR 022 A	ASTM B 170 ^(*) Grade 1 ASTM B 224 ^(*) OFE	C 10300 ^(*)	99.99
–	230	8.9	EN 1976 Cu-PHC	CR 020 A	ASTM B 170 ^(*) ASTM B 224 ISO 431 PHC	C 10300 ^(*)	99.95 ⁽²⁾
–	260	8.9	EN 1976 Cu-HCP	CR 021 A	ASTM B 379 ASTM B 224 OFXLP ISO 431 HCP	C 10300	99.95 ⁽²⁾
–	260	8.9	EN 1976 Cu-HCP	CR 021 A	ASTM B 379 ASTM B 224 OFXLP ISO 431 HCP	C 10300	99.95 ⁽²⁾
250 to 350	290	8.9	EN 1976 ^(*)	CR 014 A ^(*)	ASTM B 224 OFS ^(*)	C 10400 ^(*)	99.95 ⁽¹⁾
800 to 1,200	320	8.9	EN 1976 Cu Ag 0,10P	CR 016 A	ASTM B 224 OFS ^(*)	C 10700 ^(*)	99.95 ⁽¹⁾
–	280	8.9	EN 1976 Cu-DLP	CR 023 A	ASTM B 379 OFPL ^(*) ASTM B 224 DLP	C 10800 ^(*) C 12000	99.95 ⁽²⁾ 99.90 ⁽¹⁾
–	290	8.9	EN 1976 Cu-DHP	CR 024 A	ASTM B 224 ASTM B 379 DHP	C 12200	99.90 ⁽¹⁾
–	300	8.9	EN 1976 Cu-DXP	CR 025 A		C 12270	99.90 ⁽¹⁾

(*) vom Standard abweichend (***) Typische Werte (1) Cu + Ag (2) Cu + Ag + P
 (*) deviating from the standard (***) Typical values (1) Cu + Ag (2) Cu + Ag + P



Norddeutsche Affinerie AG in Hamburg



Norddeutsche Affinerie AG
Hovestrasse 50
D-20539 Hamburg

Marketing and Sales

Thomas Samson

Tel.: +49 (0)40/78 83-2292

Fax: +49 (0)40/78 83-2255

e-mail: t.samson@na-ag.com

Technical Support

Dr. Jürgen Schmidt

Tel.: +49 (0)40/78 83-3872

Fax: +49 (0)40/78 83-3602

e-mail: j.schmidt@na-ag.com

na-cast@na-ag.com

www.na-ag.com