



Das Bochem 1x1 der Metallkunde

Bochem's Basics of Metallurgy

Was man über die Verwendung von Metallen wissen sollte

What you should know about the use of metals

	In Tabellen verwendete Bezeichnungen/ Designations used in tables	Deutsch	English
1. Stahl	Stahl	Stahl, ST37K	Steel, ST37K
2. Edelstahl	18/10-Stahl	Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel
	V2A-Stahl	18/10-Stahl, antimagnetisch Werkstoffnr. 1.4301-5 18%Cr+10%Ni	18/10 stainless steel, antimagnetic AISI-type 304-303 18%Cr+10%Ni
	18/10 E-Poli	Chromnickelstahl	Chromium-nickel steel
	V2A-Stahl	18/10-Stahl, elektrolytisch poliert, antimagnetisch Werkstoffnr. 1.4301-5 18%Cr+10%Ni	18/10 stainless steel, electrolytical polished, antimagnetic AISI-type 304-303 18%Cr+10%Ni
	V4A-Stahl	Chromnickelmolybdänstahl, antimagnetisch Werkstoffnr. 1.4401 17%Cr+12%Ni+2%Mo	Chromium-nickel-molybdenum steel, antimagnetic AISI-type 316 17%Cr+12%Ni+2%Mo
	Rostfrei	Chromstahl, magnetisch Werkstoffnr. 1.4016 17 % Chrom	Chrome steel, magnetic AISI-type 430 17 % Chrom
3. Guss	T-Guss	Temperguss	Malleable cast iron
	Guss	Grauguss	Cast iron
4. Aluminium	Alu	Aluminium	Aluminium
	Laboral	Aluminiumlegierung	Aluminium alloy
	Duraluminium	Aluminiumlegierung	Aluminium alloy
5. Nickel	Ni 99,5%	Reinnickel 99,5 %	Pure nickel 99,5 %
6. Messing	Ms	Messing	Brass
7. Titan	Ti	Titan	Titanium
8. Alloy	Alloy C-4	Werkstoff Nr. 2.4610 NiMo16Cr16T	UNS N06455 NiMo16Cr16Ti
	Alloy C-22	Werkstoff Nr. 2.4602 NiCr21Mo14W	UNS N06022 NiCr21Mo14W

1. Stahl

Als Stahl werden metallische Legierungen bezeichnet, deren Hauptbestandteil Eisen ist und deren Kohlenstoffgehalt zwischen 0,01 % und 2,06 % liegt. Eine einfachere Definition lautet: „Jedes Eisen, welches ohne Zugabe anderer Stoffe schmiedbar ist, kann man als Stahl bezeichnen.“

Im Register europäischer Stähle sind über 2300 Stahlsorten aufgelistet. Die Verwendung von Stahl mit seinen garantierten Eigenschaften wie Festigkeit, Korrosionsverhalten, Verformbarkeit und Schweißbarkeit nimmt in der Technik einen breiten Raum ein.

Bochem Produkte aus Stahl: Stativplatten, Stativstäbe

Spezifisches Gewicht: 7,85 g/cm³

Schmelzpunkt: 1460 °C

1. Steel

Steel refers to metallic alloys that consists mostly of iron and has carbon contents between 0.01 % and 2.06 %.

A simpler definition is: "Every iron that is forgeable without adding other substances can be referred to as steel".

In the register of European steels, more than 2,300 steel types are listed. The use of steels with its guaranteed characteristics such as strength, corrosion behaviour, mouldability and welding capability is very common in technology.

Bochem steel products: Stand bases, rods for stand bases

Specific weight: 7.85 g/cm³

Melting point: 1460 °C



2. Edelstahl

Edelstahl Rostfrei ist ein Sammelbegriff für nicht rostende Stähle. Sie enthalten mind. 10,5 % Chrom (Cr) und weisen gegenüber unlegierten Stählen eine deutlich verbesserte Korrosionsbeständigkeit auf. Höhere Cr-Gehalte und weitere Legierungsbestandteile wie z.B. Nickel (Ni), Molybdän (Mo), Titan (Ti) oder Niob (Nb) erhöhen die Korrosionsbeständigkeit.

Man unterscheidet 3 Hauptarten:

1. Chromstahl (magnetisch) = Rostfrei
2. Chromnickelstahl (nicht/leicht magnetisch)
V2A=18/10-Stahl
V2A-Stahl ist der im Labor am häufigsten verwendete Edelstahl. Er enthält 18 % Chrom und 10 % Nickel. Seine Werkstoffnummer ist 1.4301, (X5 CrNi 18-10).
3. Chromnickelmolybdänstahl (nicht magnetisch) V4A
V4A-Stahl enthält 17 % Chrom, 12 % Nickel und 2 % Molybdän. Seine Werkstoffnummer ist 1.4401 (X5 CrNiMo 17-12-2)

Seit Erfindung der nicht rostenden Stähle im Jahre 1912 haben Hersteller und Verarbeiter unterschiedliche Handelsnamen verwendet wie V2A, V4A, NIROSTA®, Remanit, Cromargan. Bei entsprechender Pflege und Reinigung hat Edelstahl eine sehr lange Lebensdauer.

Zum Entfernen von Flugrost oder zur Reinigung sollten verwendet werden: Edelstahl-Drahtbürsten, Kunststoffschwämme, ein Edelstahlpflegespray oder Scheuerpulver.

Bochem Produkte aus Edelstahl: Stativmaterial, Behälter, Hebebühnen, Möbel, Rührwellen, Werkzeuge etc.

Spezifisches Gewicht: 7,85 g/cm³

Schmelzpunkt: 1400 °C

2. Stainless steel

Stainless steel is a generic term referring to non-corroding steels. They contain at least 10.5 % chromium (Cr) and exhibit a clearly higher corrosion resistance than unalloyed steels. Higher Cr contents and further alloy constituents, such as nickel (Ni), molybdenum (Mo), titanium (Ti) or niobium (Nb), increase the corrosion resistance.

Three main types can be distinguished:

1. Chromium steel (magnetic) = non-corroding
2. Chromium-nickel steel (not/slightly magnetic)
V2A = 18/10 steel
V2A steel is the stainless steel type which is most frequently used in the lab. It contains 18 % chromium and 10 % nickel. Its material number is 1.4301 (X5 CrNi 18-10).
3. Chromium nickel molybdenum steel (not magnetic) V4A
V4A steel contains 17 % chromium, 12 % nickel and 2 % molybdenum. Its material number is 1.4401 (X5 CrNiMo 17-12-2).

Since stainless steels were invented in the year 1912, manufacturers and processors have used different trade names, such as V2A, V4A, NIROSTA®, Remanit, Cromargan. If maintained and cleaned properly, stainless steel has a very long lifetime.

For removing rust or cleaning, the following tools should be used: stainless steel wire brushes, plastic sponges, a stainless steel spray or scouring powder.

Bochem stainless steel products: Stand materials, containers, lab jacks, furniture, stirrers, tools, etc.

Specific weight: 7.85 g/cm³

Melting point: 1400 °C



3. Temperguss

Temperguss ist ein Gusseisen, welches unter bestimmten Bedingungen nachbehandelt wird, da es nach dem Gießen spröde ist wie Glas. Erst nach Wärmebehandlung wird Temperguss hart und widerstandsfähig. Das Temperieren erfolgt bei 1060°C über die Dauer von etwa 3 Tagen.

Bochem Produkte aus Temperguss:

Doppelmuffen, Klemmen etc.

Spezifisches Gewicht: 7,25 g/cm³

Schmelzpunkt: 1200 °C



3. Malleable cast iron

Malleable cast iron is a cast iron that is post-treated under certain conditions, since it is as brittle as glass after casting. Only after the heat treatment, malleable cast iron becomes hard and resistant. Tempering occurs at 1060 °C over a period of 3 days.

Bochem malleable cast iron products:

Double bossheads, clamps, etc.

Specific weight: 7.25 g/cm³

Melting point: 1200 °C

Bochem Produkte aus Aluminium:

Klemmen, Muffen, Stativstäbe, Hebebühnen etc.

Spezifisches Gewicht: 2,7 g/cm³

Schmelzpunkt: 658 °C

4. Aluminium

Aluminium is the most important metal of the range of light metals, i.e. those metals that have a specific weight < 3.5 g/cm³. The different aluminium alloys are mainly used because of their low weight.

However, aluminium has a lower load bearing capacity than cast iron or stainless steel. In addition, aluminium is not very resistant to corrosion. An aluminium structure ages in a lab and loses stability. This should be considered when using bossheads and clamps for bigger structures with hazardous or valuable substances.

For this reason, industrial labs do not employ aluminium zinc die-casts.

Bochem aluminium products:

Clamps, bossheads, rods for stand bases, lab jacks, etc.

Specific weight: 2.7 g/cm³

Melting point: 658 °C

4. Aluminium

Aluminium ist das wichtigste Metall aus der Reihe der Leichtmetalle, also den Metallen mit einem spezifischen Gewicht < 3,5 g/cm³. Die verschiedenen Aluminiumlegierungen werden vor allen Dingen wegen des geringen Gewichts eingesetzt.

Aluminium kann allerdings nicht so stark belastet werden wie z.B. Temperguss oder Edelstahl. Dazu ist Aluminium nicht sehr korrosionsbeständig. Die Struktur von Aluminium altert in einem Labor und verliert damit an Stabilität. Dies sollte man beim Einsatz von Muffen und Klemmen für größere Aufbauten mit gefährlichen oder wertvollen Substanzen beachten. Aus diesem Grund verwenden Industrielabors keinen Aluminium-Zink-Druckguss.





5. Nickel

Nickel ist ein Legierungsmetall und hat ein glänzend, metallisch, silbriges Aussehen. Es wird vornehmlich für Instrumente und Behälter in der Analytik verwendet sowie zur Stahlveredelung.

Die Reinheit von 99,5 % ist dabei ausschlaggebend.

Erhitzt man Nickel an der Luft, tritt Korrosion ein. Unter Schutzgas ist Nickel hingegen korrosionsfrei. Außerdem ist Nickel Bestandteil von Edelstahl (10–12 %).

Bochem Produkte aus Nickel: Tiegel, Schalen, Spatel

Spezifisches Gewicht: 8,89 g/cm³

Schmelzpunkt: 1455 °C

5. Nickel

Nickel is an alloy and has a shiny, metallic silvery appearance. It is mainly used for instruments and containers in analytics as well as for steel finishing.

To this end, a purity of 99.5 % is crucial. If nickel is heated in air, corrosion occurs. Under inert gas, however, nickel is corrosion-free. Furthermore, nickel is a constituent of stainless steel (10-12 %).

Bochem nickel products:

Crucibles, bowls, spatulas

Specific weight: 8.89 g/cm³

Melting point: 1455 °C

6. Messing

Messing ist eine Sammelbezeichnung für Kupfer-Zink-Legierungen mit einem Kupferanteil zwischen 55 und 90 % und einem Zinkanteil zwischen 45 und 10 %. Messing zeichnet sich durch seine hervorragende mechanische Bearbeitbarkeit aus (drehen, fräsen, etc.). Bei Gasbrennern sind alle Gas führenden Teile aus Messing gefertigt, da wegen der geforderten Gasdichtheit sehr exakte Drehteile benötigt werden. Farblich verändert sich Messing, weshalb man die Oberfläche oft vernickelt, verchromt oder beschichtet.

Bochem Produkte aus Messing:

Bunsenbrenner, Teclubrenner, Meker-Fisher-Brenner

Spezifisches Gewicht: 8,96 g/cm³

Schmelzpunkt: 910 °C

6. Brass

Brass is a generic term for copper-zinc alloys with a copper portion between 55 and 90 % and a zinc portion between 45 and 10 %. Brass features an excellent mechanical strength (turning, milling, etc.).

In gas burners, all parts carrying gas are made of brass, since parts turned at a high precision are needed to achieve the required gas tightness.

Brass changes its colour and, for this reason, the surface is often provided with a nickel-plating, chromium-plating or other coatings.

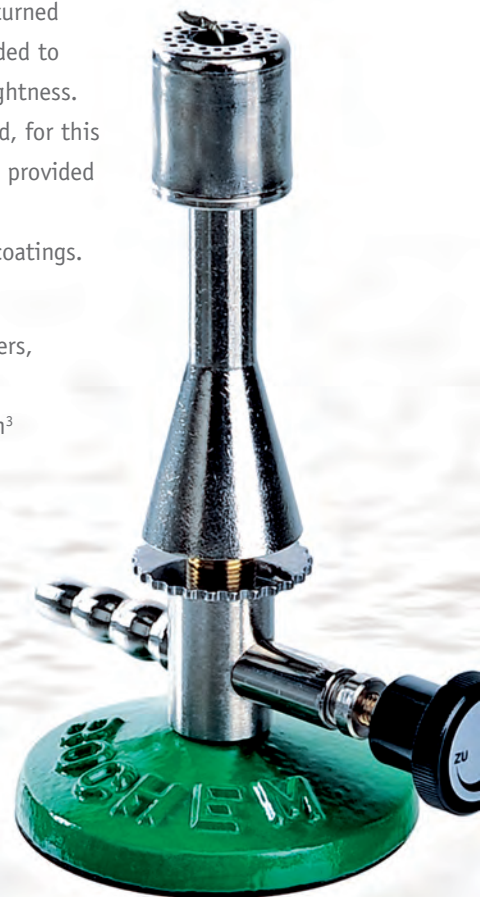
Bochem brass products:

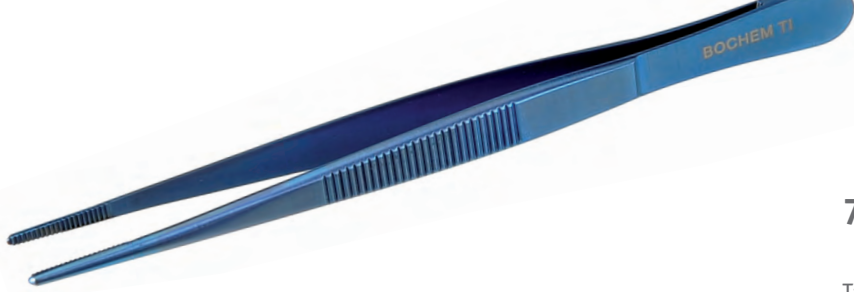
Bunsen burners, Teclu burners,

Meker-Fisher burners

Specific weight: 8.96 g/cm³

Melting point: 910 °C





7. Titan

Titan eignet sich besonders für Anwendungen, bei denen es auf hohe Korrosionsbeständigkeit, Festigkeit und geringes Gewicht ankommt. Das Metall ist weiß-metallisch glänzend, leicht, fest, dehnbar, korrosions- und temperaturbeständig. Zur schnellen Identifikation unter den herkömmlichen Metallinstrumenten werden Titanprodukte eloxiert, wodurch die blaue Farbe entsteht.

Aufgrund des komplizierten Herstellungsprozesses ist Titan zehnmal so teuer wie herkömmlicher Stahl. Gegen verdünnte Schwefelsäure, Salzsäure, chloridhaltige Lösungen, kalter Salpetersäure und die meisten organischen Säuren und Laugen wie Natriumhydroxid ist Titan beständig.

Bochem Produkte aus Titan:

Pinzetten, Zangen, Spatel, Scheren

Spezifisches Gewicht: 4,50 g/cm³

Schmelzpunkt: 1668 °C

8. Alloy C

C-4: Diese hochwertige Nickel-Chrom-Molybdän-Stahllegierung hält dem Angriff reduzierender oder oxidierender Chemikalien bis 450 °C Stand: Heiße und aggressive Medien wie Salpetersäure, Schwefelsäure, Essig- oder Ameisensäure sowie alle gängigen Lösungsmittel können dem Material nichts anhaben. Der Werkstoff ist beständig gegen Spannungskorrosion, Lochfraß und interkristalline Korrosion.

C-22: Diese spezielle Stahllegierung bietet gegenüber dem Hochleistungswerkstoff C4 einen noch höheren Wolframanteil. Für höchste Qualitätsansprüche bieten wir die Fittinge und Flansche in C22-Qualität wir in einer höheren Wandstärke bis zu 3,05 mm an.

Beide Legierungen können problemlos mit den meisten Stählen schweißtechnisch verarbeitet werden. Einsatzgebiete in der Chemie: Armaturen, Zentrifugen, Rohrleitungen, etc. Weitere Informationen zu Alloy C-4 und C-22 siehe Seite 203.

7. Titanium

Titanium is particularly suitable for applications where high corrosion-resistance, strength and low weight are important. The metal has a white-metallic shine, featuring light weight as well as high strength, ductility, corrosion resistance and thermal resistance. For a quick identification between the conventional metal instruments, the titanium products are anodized whereby they get the blue colour.

Due to the complicated production process, titanium is ten times as expensive as normal steel. Titanium is resistant to diluted sulphuric acid, hydrochloric acid, solutions containing chloride, cold nitric acid as well as most organic acids and alkaline solutions, such as sodium hydroxide.

Bochem titanium products:

Forceps, tongs, spatulas, scissors

Specific weight: 4.50 g/cm³

Melting point: 1668 °C

8. Alloy

C-4: This high-quality nickel-chromium-molybdenum-steel alloy withstands the attack of reducing or oxidizing chemicals up to 450 °C: Hot and aggressive media, such as nitric acid, sulphuric acid, acetic acid or formic acid as well as all common solvents are unable to harm the material. The alloy is resistant to stress corrosion as well as pitting and intergranular corrosion.

C-22: This special steel alloy comes with an even higher tungsten content than the high-performance material C4. For higher quality requirements, we offer C22 grade fittings and flanges in a larger wall thickness up to 3.05 mm.

Both alloys can be welded safely and easily to most special steels. Application in the chemical industry: Valves, centrifuges, piping lines, etc. More information concerning Alloy C-4 and C-22 see page 203.

