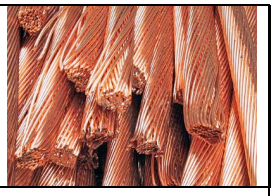


Kupfer und seine Legierungen

Legierungen

Aufgaben:

- **Lies die folgenden Texte und erstelle ein Metall-Portrait zu den wichtigsten Kupferlegierungen!**
- **Vergleiche die Legierungen und streiche heraus, was sie unterscheidet!**
- **Überlege vor allem die Anwendungsmöglichkeiten!**

Nutze die sehr ausführliche Übersichtstabelle zu den verschiedenen Bronzen (Abschnitt 12).

Die richtige Mischung macht's!

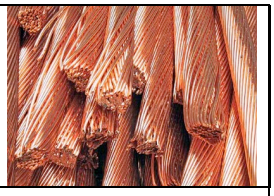
Mischt man Metalle, entstehen neue Werkstoffe mit neuen Eigenschaften. Sie werden als "Legierungen" bezeichnet. Kupfer lässt sich mit vielen verschiedenen Zusätzen legieren (vermischen). Zu den bekanntesten Kupferlegierungen zählen die vielen **Messingsorten**, die allesamt **Zink** in unterschiedlichen Anteilen aufweisen und eine breite Palette von Farbtönen ergeben, mit dem typischen goldähnlichen Glanz. (Messingguss nannte man früher auch "Gelbguss"), Sehr bekannt ist auch die **Bronze**, eine Legierung aus **Kupfer und Zinn.**

Messingband, zu Coils aufgerollt

Allgemein bekannt sind auch der **Rotguss**, eine Legierung aus **Kupfer, Zinn und Zink**, sowie **Neusilber**, bestehend aus **Kupfer, Nickel und Zink**.

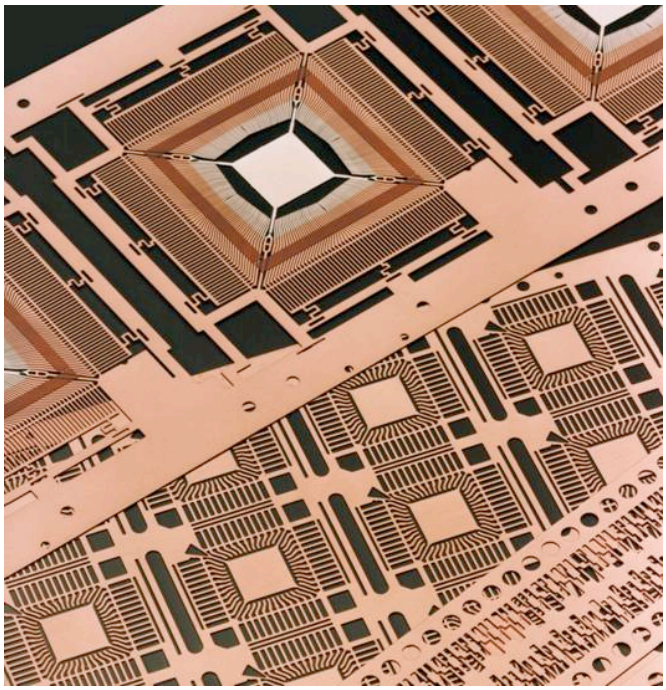
Durch die Legierung mit anderen Substanzen werden die Eigenschaften von reinem Kupfer verändert. So sind Legierungen aus Kupfer und Nickel äusserst beständig gegen viele Arten von Korrosion und deshalb besonders für den Einsatz im maritimen Bereich geeignet, Legierungen aus Kupfer und Aluminium hoch korrosionsbeständig und hochfest, so dass sie für hochbelastete Lagerteile, in Lebensmittelmaschinen oder für Schiffsschrauben eingesetzt werden.

In jüngster Vergangenheit wurden gezielt neue Legierungen auf Kupferbasis entwickelt, vor allem für die Elektronik. Sie werden unter dem Begriff der **niedriglegierten Kupferwerkstoffe** zusammengefasst.



Kupfer und seine Legierungen

Kupferlegierungen – Anwendungen



Kupferlegierungen sind in allen Anwendungsbereichen zu Hause.

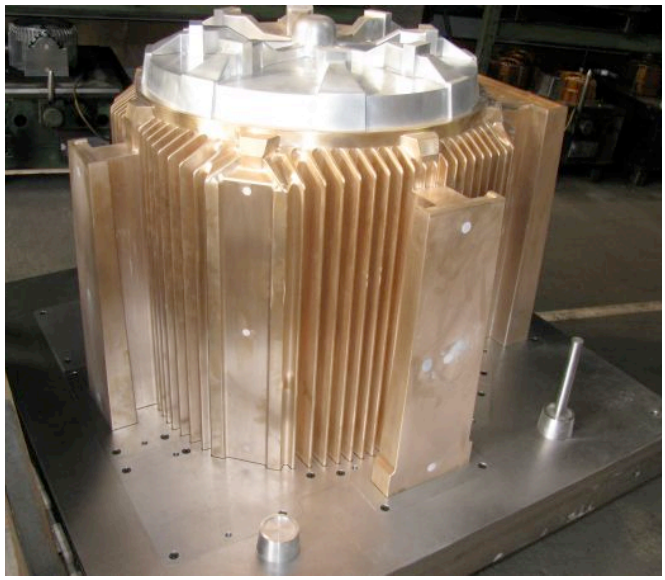
So ist das goldglänzende **Messing** oftmals als dekoratives Metall bekannt, das besonders in innenarchitektonischen Bereichen (Treppengeländer, Lampen, Bettgestelle) verwendet wird, jedoch auch bei Gas- und Wasserarmaturen bis hin zu Fassungen für Glühlampen zum Einsatz kommt.

Bronze hingegen ist ein beliebtes Material zum Giessen von Pumpen, Statuen und Glocken, aber auch für kleine Federn oder Gleitlager.

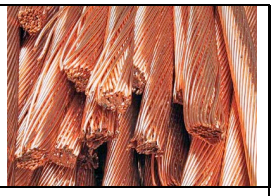
Mit dem Zusatz von Zink und Blei wird die Legierung zu **Rotguss**. Es wurde ursprünglich zur Herstellung von Geschützen verwendet, kommt heute aber bei zahlreichen Arten von Gussstücken wie Pumpengehäusen oder Armaturen zum Einsatz.

In der Meerwasserentsalzung wird auf **Kupfer-Nickel-Legierungen** zurückgegriffen, in Lagern oder Schiffsschrauben zeigen **Kupfer-Aluminium-Legierungen** ihr herausragendes Potenzial.

Kupferlegierungen werden jedoch auch in innovativen Anwendungsgebieten wie in der **Kommunikationstechnik** oder im **Automobilbau** gebraucht. Häufig sieht man sie nicht, weil sie versteckt, aber zuverlässig wirken.



Ein wichtiges Einsatzfeld ist auch das **Münzwesen**: Nicht nur D-Mark und Pfennig bestanden zum Grossteil aus Kupferlegierungen, sondern auch die neuen **Euromünzen** sind daraus gefertigt!



Kupfer und seine Legierungen

Bronze

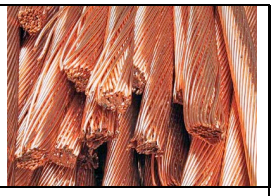
Kupfer-Zinn-Legierungen haben eine grosse Bedeutung in der Kulturgeschichte der Menschheit! Sie gaben einem ganzen Zeitalter, der **Bronzezeit**, ihren Namen.

Diese Legierungen enthalten als Werkstoff **bis zu 20 Prozent Zinn**. Für Federn in Feinwerk- und Elektrotechnik sind sie mit bis zu neun Prozent geeignet, da sie **nicht magnetisch** sind, **hohe thermische und elektrische Leitfähigkeit** sowie hohe **Korrosionsbeständigkeit** aufweisen.
Die gute **Giessbarkeit** und hohe **Korrosionsbeständigkeit** von Bronze ermöglicht ihre Verwendung in Getrieben und Pumpen; in Verbindung mit den vorteilhaften Dämpfungseigenschaften sind sie Grund für den häufigen Einsatz von Bronze bei der Herstellung von Glocken.
Kupfer-Zinn-Legierungen weisen einen als warm empfundenen **Farbton** auf, der dem des Kupfers nahekommt. Die Festigkeit und Verschleissbeständigkeit von Bronzen ist grösser als die des Kupfers.

Messing

Messing ist eine Legierung aus den Metallen **Kupfer und Zink**. Die gebräuchlichen Verbindungen enthalten einen Zinkanteil von **fünf bis 45 Prozent**. Jenseits dessen entstehen keine brauchbaren Legierungen mehr. Das Farbspektrum reicht von **Goldrot bei hohem Kupferanteil bis hellgelb** bei hohem Zinkanteil. Kupfer und Zink vermischen sich in der Schmelze optimal und bleiben auch beim Erstarren gleichmässig ineinander verteilt. Zwar können theoretisch unendlich viele Legierungen zwischen Kupfer und Zink hergestellt werden, doch ist die Zahl der Messingsorten in der Praxis auf **rund 60** beschränkt.

Damit lassen sich weitgehend **alle physikalischen, chemischen und technologischen Eigenschaften** erzeugen. Durch weiteres **Legieren mit Elementen wie Aluminium, Eisen, Mangan, Nickel, Silizium und Zinn** entstehen die sogenannten Sondermessinge. Die Messingsorten, die als dritte Komponente zwecks **besserer Zerspanbarkeit** kleine Anteile von Blei erhalten, werden auch als **Automaten- oder Zerspanungsmessinge** bezeichnet.



Kupfer und seine Legierungen

Rotguss

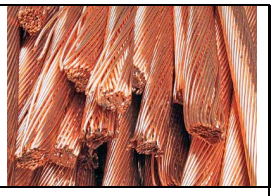
Ersetzt man in der Gussbronze **Teile des (relativ teuren) Zinns durch Zink**, erhält man einen Werkstoff, der zum Teil **vergleichbar gute Eigenschaften** aufweist, aber preiswerter ist. Zu Beginn als "gun metal" bezeichnet, hat sich diese Legierung als eigene Werkstoffgruppe durchgesetzt und vielfältige Einsatzgebiete erobert. Heute zusätzlich mit kleinen Mengen an Blei versehen, finden sie **Einsatz in Armaturen, Lagern oder Pumpengehäusen**. Sie sind **meerwasserbeständig** und besitzen Notlaufeigenschaften.

Neusilber

Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen werden wegen ihrer silberähnlichen Farbe auch oftmals als Neusilber bezeichnet (im angelsächischen Sprachraum als "Nickel Silver" oder "German Silver" bekannt).

Die technisch gebräuchlichen Legierungen können **45 bis 62 Prozent Kupfer** enthalten, während die **Nickelanteile von sieben bis 26 Prozent** variieren können. Wegen der silberweissen Farbe, der hohen Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit werden diese Legierungen häufig zur Herstellung von Schmuck, kunstgewerblichen Gegenständen und für Federn in der Elektrotechnik verwendet.

Kupfer und seine Legierungen



Weitere Legierungen

Über die allgemein bekannten Kupferlegierungen hinaus gibt es noch eine Reihe weiterer Werkstoffe mit ausgezeichneten Eigenschaften und hoher technologischer sowie innovativer Bedeutung:

- **Kupfer-Nickel-Legierungen** für Anwendungen mit Seewasser oder Heizdrähte (im Föhn oder Toaster);
- **Kupfer-Aluminium-Legierungen** für Schiffsschrauben, hoch belastete Lager, Lager oder Bauteile in der chemischen Industrie;
- **Niedriglegierte Kupferlegierungen**, die bis 2% an weiteren Elementen enthalten. Sie besitzen immer mehr Bedeutung für die Elektronik und erreichen gleichzeitig hohe Festigkeiten und hohe Leitfähigkeit für Strom, was vor allem im Auto für die Zentralelektrik oder für Steckverbinder vorteilhaft ist. Häufig sieht man sie nicht, weil sie versteckt, aber zuverlässig wirken.

Tabelle zum Ergänzen:

Name der Legierung	Komponenten Kupfer +	Eigenschaften	Verwendung
Bronze			
Messing			
Rotguss			
Neusilber			
Kupfer-Nickel			
Kupfer-Aluminium			