

# Goodfellow

Serving The Needs of Science and Industry Worldwide

Au service de la Science et de l'Industrie dans le monde entier

Weltweiter Lieferant für Wissenschaft und Industrie

Metals and Alloys  
Métaux et Alliages  
Metalle und Legierungen

Ceramics  
Céramiques  
Keramiken

Polymers  
Polymères  
Polymere

Composites  
Composites  
Verbundwerkstoffe



**Goodfellow Cambridge Limited**

Ermine Business Park  
HUNTINGDON  
PE29 6WR  
Großbritannien

Tel: 00 44 1480 424 800  
oder +44 1480 424 800  
Fax: 00 44 1480 424 900  
oder 00 44 1480 424 900

**Goodfellow Corporation**

125 Hookstown Grade Road  
Coraopolis, PA 15108-9302  
USA

Tel: 1-800-821-2870 (USA and Canada)  
or +1 724 695 7060  
Fax: 1-800-283-2020 (USA and Canada)  
or +1 724 695 7063

**Goodfellow SARL**

229, rue Solférino  
F-59000 Lille  
Frankreich

Tel : 0800 917 241 (numéro vert)  
or +44 1480 424 813  
Fax : 0800 917 313 (numéro vert)  
or +44 1480 424 900

**Goodfellow GmbH**

Am Edelspfad 4  
D-61169 Friedberg  
Deutschland

Tel: 0800 1000 579 (freecall)  
or +44 1480 424 810  
Fax: 0800 1000 580 (freecall)  
or +44 1480 424 900

**Goodfellow (Shanghai) Trading Co., Ltd**

Room 803, Centro Build, No. 568 Hengfeng Road  
SHANGHAI  
200070

Volksrepublik China

Tel: 00 86 21 6112 1560

# Standardpreisliste für Alle Stangen

## INHALT

|  |    |
|--|----|
| <b>Produktübersicht</b>                          | 4  |
| <b>Produktbeschreibungen</b>                     | 5  |
| <b>Gefahreninformationen</b>                     | 10 |
| <b>Allgemeine Informationen</b>                  | 12 |
| <b>Information zur Bestellung</b>                | 14 |
| <b>Firmen-Daten</b>                              | 17 |
| <b>ALLGEMEINE VERKAUFS UND LIEFERBEDINGUNGEN</b> | 18 |
| <b>Metall</b>                                    | 22 |
| <b>Legierung</b>                                 | 28 |
| <b>Keramik</b>                                   | 30 |
| <b>Glas</b>                                      | 31 |
| <b>REGISTER</b>                                  | 32 |

## Produktübersicht

Goodfellow ist als Spezialhersteller von kleinen bis mittleren Quantitäten von Metallen, Legierungen, Keramiken, Polymeren und anderen Materialien für Forschung, Entwicklung und Spezialherstellungen für Wissenschaft und Industrie weltweit bekannt. Zugegeben, der Begriff "kleine Mengen" wird unterschiedlich interpretiert; wir verstehen darunter Mengen, die zwischen ein paar Gramm und einigen Kilogramm liegen.

Goodfellow bietet zwei unterschiedliche Dienstleistungen an um die Ansprüche unserer Kunden zu erfüllen:

- Die Erste betrifft unsere Kunden, die kleine Abnahmemengen von unseren Standardprodukten benötigen.
- Der zweite Service ist für unsere Kunden, die grössere Abnahmemengen wünschen, oder die einen Artikel benötigen der nach eigenen Spezifikationen hergestellt werden soll.

Die Auswahl der Materialien die Goodfellow anbietet ist sehr umfangreich, ebenso die Formen, in denen die verschiedenen Produkte erhältlich sind. Dieses Verzeichnis bietet einen ausführlichen Überblick über unsere Standardprodukte die wir ab Lager führen. Alle Details unserer Materialien einschließlich Preise und technische Informationen können Sie in unserem Web-Katalog unter [www.goodfellow.com](http://www.goodfellow.com) finden.

### Metalle

#### **Metalle und Legierungen**

Goodfellow liefert praktisch alle Reinmetalle von Aluminium bis Zirkonium sowie eine breite Produktpalette an Legierungen. Die meisten Metalle können Sie in einer Formenvielfalt erhalten, die Stäbe, Drähte, Folien, usw. beinhaltet. Alle Metalle und Legierungen sind entweder als Standardprodukte aus dem Katalog verfügbar oder werden kundenspezifisch angefertigt. Für kundenspezifische Produkte rufen Sie uns einfach an.

#### **Keramiken**

Die Keramiken im Goodfellow-Lieferprogramm sind sorgfältig ausgewählt worden und umfassen sowohl herkömmliche als auch erst kürzlich auf dem Markt erschienene hochentwickelte Keramiken. Alle Keramiken sind entweder als Standardprodukte aus dem Katalog verfügbar, oder werden kundenspezifisch angefertigt. Für

kundenspezifische Produkte steht unser Glas und Keramikgeschäftsbereich zur Verfügung. Für weitere Informationen besuchen Sie bitte [www.goodfellow-ceramics.com](http://www.goodfellow-ceramics.com).

#### **Polymere**

Die Auswahl an Polymeren umfasst wohlbekannte sowie eher ungewöhnliche bzw. neu entwickelte Materialien. Alle Polymere sind entweder als Standardprodukte aus dem Katalog verfügbar oder werden kundenspezifisch angefertigt. Für weitere Informationen sowie Angaben über Liefermöglichkeiten kundenspezifisch angefragter Produkte, rufen Sie uns einfach an.

#### **Verbindungen und intermetallische Werkstoffe**

Goodfellow kann Aluminide, Boride, Silicide sowie andere intermetallische Werkstoffe und Verbindungen liefern. Diese Materialien sind entweder als Standardprodukte aus dem Katalog verfügbar oder werden kundenspezifisch angefertigt. Für kundenspezifische Produkte rufen Sie uns einfach an.

#### **Verbundwerkstoffe**

Einige Beispiele für Verbundwerkstoffe sind im Goodfellow-Katalog aufgeführt. Für weitere Informationen sowie Angaben über Liefermöglichkeiten kundenspezifisch angefragter Produkte, rufen Sie uns einfach an.

#### **Gläser**

Goodfellow bietet zwei unterschiedliche Arten von Glas-Produkten an. Die Ersten sind in der Regel transparente Feststoffe auf Siliziumbasis. In der Regel werden solche Gläser nach Kundenspezifikation hergestellt, so dass wir sie in unserem Katalog nicht auflisten. Diese Materialien sind bei unserem Keramik und Glasgeschäftsbereich verfügbar. Bitte kontaktieren Sie uns mit Ihren Anforderungen.

Die zweite Art von Glasprodukt wird häufig als "metallisches Glas" oder "amorpher Metall" bezeichnet. Im Gegensatz zu kristallinen Metallen und Legierungen mit sehr geordneten atomaren Strukturen sind diese nicht-kristallinen (amorphen) Metallen bzw. Legierungen. In unserem Katalog finden Sie Informationen über die metallischen Gläser, die ab Lager versandbereit sind. Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie das von Ihnen gewünschten metallischen Glas nicht finden können.

**Produktbeschreibungen**



**Draht**

Einzelne oder mehrere flexible Litzen aus einem Reinmetall oder einer Legierung.

**Toleranzen**

Drahtdurchmesser:  $\pm 10\%$   
 Länge:  $+ 5\% / -1\%$



**Einkristall**

Als Einkristall gezüchtetes Material, gewöhnlich mit einer spezifischen Orientierung, Größe und Oberflächenbeschaffenheit. Es kann dotiert sein. Einkristalle werden i.d.R. auf Bestellung speziell angefertigt.

**Toleranzen**

Orientierung:  $\pm 3^\circ$   
 Größe: die angegebenen  
 Abmessungen sind nominal



**Einzelfaden**

Einzelner Strang aus Material.

**Toleranzen**

Durchmesser:  $\pm 20\%$   
 Länge:  $+ 5\% / -1\%$



**Faser**

Garne oder Werge, die aus mehreren rt. parallelen einzelnen Fäden bestehen. Generell hat jeder Faden einen geringeren Durchmesser als ein Einzelfaden. Garne bestehen aus einer definierten Anzahl von Fäden, typischerweise drei bis mehreren Hunderten; Werge bestehen aus Tausenden von Fäden, deren Anzahl nur annähernd definiert ist. Beide werden hauptsächlich durch deren lineare Dichte -in "Tex Wert" ausgedrückt- gekennzeichnet, d.h., das Grammgewicht von einem Kilometer Material.

**Toleranzen**

Faserdurchmesser:  $\pm 25\%$   
 Fadenanzahl:  $\pm 10\%$   
 Tex Wert:  $\pm 10\%$   
 Länge:  $+ 5\% / -1\%$



**Film**

Nichtmetallisches Flachmaterial mit einer Dicke von  $< 0,5\text{ mm}$ .

**Toleranzen**

Dicke:  $\pm 20\%$   
 Größe (lineare Abmessung):  $\leq 100\text{ mm}$   
 $\pm 1\text{ mm}$   
 $> 100\text{ mm}$   $+ 2\% / -1\%$



**Flocke**

Flaches, unregelmäßiges Materialstück. Eine max. Flockengröße ist angegeben, aber die Größe einzelner Flocken kann sehr stark variieren.

**Toleranzen**

die angegebenen Abmessungen sind nominal



**Folie**

Dünne Platte aus Reinmetall bzw. Metallegierungen. Aufgrund ihres spröden Zustands werden manche Folien durch eine einseitige Acryl- bzw. Polyesterbeschichtung verstärkt (siehe Sektion Verstärkungen!).

**Toleranzen**

Dicke:  $< 0,010\text{ mm}$   $\pm 25\%$   
 $0,01-0,05\text{mm}$   $\pm 15\%$   
 $> 0,050\text{ mm}$   $\pm 10\%$   
 Größe (lineare Abmessung):  $\leq 100\text{ mm}$   
 $\pm 1\text{ mm}$   
 $> 100\text{ mm}$   $+ 2\% / -1\%$



**Geschnittene Faser**

In kurzen Längen geschnittene Faser.

**Toleranzen**

Faserdurchmesser:  $\pm 25\%$   
 Fadenanzahl:  $\pm 10\%$   
 Tex Wert:  $\pm 10\%$   
 Länge:  $+ 5\% / -1\%$

**Produktbeschreibungen**



**Gewebe**

Gewebte Textilstoffe werden durch das regelmäßige Verflechten von zwei Garnreihen rechtwinklig zueinander hergestellt. Diese werden als Kette und Einschlagfaden bezeichnet (siehe auch Ungewebte Gewebe!).

**Toleranzen**

Stoffdicke:  $\pm 25 \%$   
 Garnanzahl:  $\pm 10 \%$   
 Tex Wert:  $\pm 10 \%$   
 Größe (lineare Abmessung):  $\leq 100 \text{ mm}$   
 $\pm 5 \text{ mm}$   
 $> 100 \text{ mm}$   $\pm 5 \%$



**Granulat**

Solides Materialstück in einer undefinierten Form.

**Toleranzen**

die angegebenen Abmessungen sind nominal



**Isolierdraht**

Biegsame Einzel- bzw. Mehrfachlitze aus einem Metall oder einer Legierung, die mit einer Isolierschicht versehen ist.

**Toleranzen**

Drahtdurchmesser:  $\pm 10 \%$   
 Länge:  $+ 5 \%$  /  $- 1 \%$   
 Isolierstärke: nur Nominalwerte



**Kugel**

Ein regelmäßiger massiver oder hohler dreidimensionaler Körper, der in jedem Querschnitt ein Kreis ist. Kugeln sind mit Standard- oder Präzisionstoleranzen erhältlich, und können je nach Material mit verschiedenen Oberflächen geliefert werden.

**Toleranzen**

Durchmesser (Stand.):  $\pm 5 \%$   
 Durchmesser (Präz.): Siehe Artikel



**Körnchen**

Granulat mit einer rt. regelmäßigen Form. Sie können in Größe sehr unterschiedlich sein. Daher sind alle angegebenen Abmessungen nominal. Die Form kann auch von Artikel zu Artikel variieren.

**Toleranzen**

die angegebenen Abmessungen sind nominal



**Lamelle**

Durch Wärme-, Preß- und möglicherweise Klebprozesse zusammengebundene Materialschichten.

**Toleranzen**

Dicke:  $\pm 10 \%$   
 Größe (lineare Abmessung):  $\leq 100 \text{ mm}$   
 $\pm 1 \text{ mm}$   
 $> 100 \text{ mm}$   $+ 2 \%$  /  $- 1 \%$



**Metallisierter Film**

Mit einer Metallbeschichtung versehener Film. Die Metalldicke wird mittels des spezifischen elektrischen Widerstands in Ohm/Quadrat gemessen und beschrieben.

**Toleranzen**

Dicke:  $\pm 10 \%$   
 Größe (lineare Abmessung):  $\leq 100 \text{ mm}$   
 $\pm 1 \text{ mm}$   
 $> 100 \text{ mm}$   $+ 2 \%$  /  $- 1 \%$



**Mikroblatt**

Extrem dünner Metallfilm auf einem entfernbaren Träger. Mikroblätter sind für die Metalle nicht verfügbar, die ohne Verstärkung zu spröde sind. Die Mikroblätter sind auf einer speziell behandelten Verstärkung, die das Abtrennen jeder Metallschicht von der Verstärkung ermöglicht. Bei jeder Lieferung werden ausführliche Hinweise gegeben, wie man die Verstärkung entfernen kann.

**Toleranzen**

Dicke:  $\pm 30 \%$   
 Abmessung:  $\pm 20 \%$

**Produktbeschreibungen**



**Mikrofolie**

Extrem dünne Metall- bzw. Legierungsfolie auf einem unentfernbaren Träger. Die Mikrofolien werden auf einer unentfernbaren 3,5 µm dicken Polyester-Verstärkung geliefert. Die Verstärkung **kann nicht** abgelöst werden, ohne dabei die Mikrofolie zu zerstören.

**Toleranzen**

Dicke: ± 30 %  
 Abmessung: ± 20 %



**Netz**

Entweder als ein gewobener Draht bzw. elektrolytisch hergestelltes Material verfügbar; Jedesmal ist die angegebene Maschenweite nominal ausgedrückt. Draht-Netz Material, das mit Metalldrähten gewoben ist, um ein dünnes Gitter mit einer regelmäßigen Serie von Löchern zu ergeben. Elektrolytisch hergestelltes Netz Ein durch Galvanisation hergestelltes Material mittels einer Maske auf ein Substrat, das anschließend entfernt wird.

**Toleranzen**

Dicke: gewoben: ± 10%  
 elektrolytisch: ± 20%  
 Drahtdurchmesser: ± 10%  
 Größe (lineare Abmessung): < 100mm ± 1mm  
 > 100mm + 2% / -1%



**Platte**

Flaches Material mit einer Dicke > 0,5mm.

**Toleranzen**

Dicke und Breite : ± 10%  
 Keramiken : ± 20%  
 Polymere : ± 20%  
 Verbundwerkstoffe : ± 20%  
 Größe (lineare Abmessung): < 100mm ± 1mm  
 > 100mm + 2% / -1%



**Pulver**

Kleine Partikel in einem grob definierten Größenbereich. Die Materialien, die als Vorlegierungen bezeichnet sind, sind keine echten Legierungen; Sie werden durch das Sintern einer Pulvermischung aus Komponentmetallen hergestellt, um per Diffusion eine Legierung zu erzeugen. Der daraus entstehende Kuchen wird so gemahlen und gesiebt, daß man den gewünschten Teilchengrößenbereich bekommt. Wenn nicht anders vermerkt, sind die angegebenen Partikelgrößen nur als Richtwerte zu verstehen. Wir **garantieren keine bestimmte** Teilchengrößenverteilung zwischen den genannten minimalen und maximalen Größen bzw. keine spezifische Partikelform.

**Toleranzen**

die angegebenen Abmessungen sind nominal



**Röhrchen**

Hohlmaterial mit i.d.R. einem runden Querschnitt. Die meisten Röhrchen sind gerade, außer denjenigen, die aus einem biegsamen Polymer hergestellt sind.

**Toleranzen**

Außendurchmesser: ≤ 2 mm ± 0,05 mm  
 Polymere ± 10 %  
 ≤ 5 mm ± 0,1 mm  
 Polymere ± 10 %  
 > 5 mm ± 5 %  
 Polymere ± 10 %  
 Wandstärke: ± 10%  
 Polymere ± 20 %  
 Länge: ≤ 100 mm ± 1 mm  
 > 100 mm + 5 % / -1 %



**Schaum**

Eine durchlässige Zellstruktur mit niedriger Dichte und kontinuierliche Bindungen, die eine große Oberfläche im Verhältnis zum Volumen und ebenfalls eine hohe Festigkeit im Verhältnis zum Gewicht aufweist. Durch die Natur des Materials bedingt, gelten die Abmessungen als nominal.

**Produktbeschreibungen**



**Schraube**

Ein Gewindestift, der in eine Mutter oder ein Gewindeloch eingeschraubt werden kann, um Elemente aneinander zu befestigen. Schrauben sind mit unterschiedlichen Kopfformen und sowohl in metrischen als auch Zoll-Gewindegrößen erhältlich.

**Toleranzen**

Keramiken: ANSI B18.6.7M-1985



**Schraubenmutter**

Üblicherweise ein flaches Stück eines Materials mit einem Gewindeloch, das auf eine Schraube geschraubt werden kann, um Elemente aneinander zu befestigen. Muttern haben typischerweise eine hexagonale Außenform. Muttern sind sowohl in metrischen als auch Zoll-Gewindegrößen erhältlich.

**Toleranzen**

Keramiken: ANSI B18.2.4.1M-1979 (R1995)

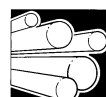


**Sputtertarget**

Hochreines Material, das zum Sputtern benutzt wird: Es ist ein Kaltaufdampfverfahren, wobei durch Ionenbeschuss Atome physisch von der Targetoberfläche gelöst werden.

**Toleranzen**

Dicke: ±0,5 mm  
Größe: ±0,5 mm

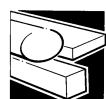


**Stab**

Gerade Ausführung mit rundem Querschnitt.

**Toleranzen**

|              |           |            |
|--------------|-----------|------------|
| Durchmesser: | ≤ 10 mm   | ± 10%      |
|              | Polymere  | + 20%/-10% |
|              | Keramiken | + 20%/-10% |
|              | > 10 mm   | ± 5%       |
|              | Polymere  | + 20%/-10% |
|              | Keramiken | + 20%/-10% |
| Länge:       | < 100mm   | ± 1mm      |
|              | ≥ 100mm   | + 5%/-1%   |



**Stange**

Gerade Ausführung mit rechteckigem oder ovalem Querschnitt.

**Toleranzen**

|                         |          |            |
|-------------------------|----------|------------|
| Querschnittabmessungen: | ≤ 10 mm  | ± 10%      |
|                         | > 10 mm  | ± 1mm      |
| Länge:                  | < 100 mm | ± 1mm      |
|                         | ≥ 100 mm | + 5% / -1% |



**Tiegel**

Ein Gefäß, in dem andere Materialien beheizt oder, in der Regel bei hohen Temperaturen, geschmolzen werden können.

**Toleranzen**

|            |       |
|------------|-------|
| Höhe:      | ± 10% |
| Innenmaße: | ± 10% |
| Außenmaße: | ± 10% |



## Produktbeschreibungen



### Ungewebtes Gewebe

Ungewebte Gewebe werden durch andere Methoden als Weben oder Stricken hergestellt; Das Garn und die Fasern werden zusammengehalten, oft sehr lose aber nicht durch ein geometrisches Verflechten. Diese Gewebe können entweder Filzen mit losen und offenen Strukturen von meistens ungeordneten Fasern, oder dünne z.T. regelmäßige Garnreihen, vergleichbar mit konventionellen Textilgeweben sein. Aufgrund der offenen und porösen Eigenschaften dieses Materials sind alle anderen Abmessungen nominal.

#### Toleranzen

Größe (lin. Abmess.):  $\leq 100 \text{ mm}$   $\pm 5 \text{ mm}$   
 $\geq 100 \text{ mm}$   $\pm 5 \%$



### Unterlegscheibe

Ein dünnes, flaches Stück eines Materials mit einem Loch in der Mitte, das in Verbindung mit Schrauben und Muttern verwendet wird, um die Last eines Gewindefestigungselements zu verteilen.

#### Toleranzen

Keramiken: Siehe Artikel



### Wabe

Wie Honigwaben zellenstrukturiertes Material. Aufgrund der Natur dieses Materials sind alle angegebenen Abmessungen Nominalwerte.

## Gefahreninformationen

### GEFAHREN

Alle in diesem Katalog aufgeführten Metalle und Materialien, gleich welcher Liefermenge, werden für Forschungszwecke verkauft. Wir übernehmen keine Garantie dafür, daß sich die Metalle und Materialien für einen bestimmten Zweck eignen. Ebenso wenig übernehmen wir die Verantwortung für die Gefahren, die durch die Handhabung und den Gebrauch der gelieferten Metalle und Materialien hervorgerufen werden können. Vollständige toxikologische oder andere Gefahrenuntersuchungen fallen in die Verantwortung des Bestellers. Die Einnahme oder der Kontakt mit dem menschlichen Körper kann schädlich sein. Die Verantwortung für den sicheren Gebrauch liegt beim Besteller. Der Umgang mit den Metallen und Materialien sollte nur qualifiziertem Personal erlaubt sein, das mit Laborvorgängen und den Eigenschaften der Materialien vertraut ist und das alle Vorsichtsmaßnahmen für die Handhabung, den Gebrauch und die Lagerung der bestellten Ware kennt.

Der Besteller trägt die Verantwortung für die Kontrolle und den Gebrauch der in diesem Katalog angebotenen Produkte, unabhängig davon, ob sie allein, in Verbindung mit anderen Artikeln oder Substanzen oder auch anderweitig benutzt werden.

Viele unserer Materialien sind extrem empfindlich und müssen mit äußerster Vorsicht gehandhabt werden. Besondere Beachtung gilt der extremen Zerbrechlichkeit von Mikrofolien, Mikroblätter und von sehr dünnem und feinem Material.

Diese Materialien werden sehr sorgfältig gepackt um einen sicheren Transport zu gewährleisten. Wir übernehmen keine Verantwortung für Beschädigungen die durch falsche Handhabung verursacht wurden, nachdem die äußere Verpackung entfernt wurde.

### SYMBOLE FÜR GEFAHRSTOFFE



E

#### Explosionsgefährlich

Chemikalien, die exotherm ohne atmosphärischen Sauerstoff reagieren können, wobei sich Gase schnell entwickeln und die unter bestimmten Testbedingungen detonieren, schnell deflagrieren oder bei Erhitzung explodieren.



Xn

#### Gefährlich

Chemikalien, die zum Tode oder zu akuten oder chronischen Gesundheitsschäden führen können, wenn sie gegessen, eingeatmet oder über die Haut aufgenommen werden.



T

#### Giftig

Chemikalien, die zum Tode oder zu akuten oder chronischen Gesundheitsschäden führen können, wenn sie gegessen, eingeatmet oder über die Haut aufgenommen werden.



F+

#### Hochentzündlich

Chemikalien, die sich in fein zerteilern Zustand (mit einer kleinen Partikelgröße) spontan entzünden können.



D

#### Im nassen Zustand gefährlich

Chemikalien, die in Berührung mit Wasser bzw. Dampf gefährliche Mengen hochentzündlicher bzw. giftiger Gase und Dämpfe entwickeln.



F

#### Leicht entzündlich

Chemikalien, die dazu neigen, entweder: i) sich bei Raumtemperatur in Kontakt mit Luft oder nach kurzem Kontakt mit einer entzündlichen Quelle zu entzünden, oder ii) in Kontakt mit Wasser oder feuchter Luft entflammbare Gase in gefährlicher Menge entwickeln.

**Gefahreninformationen**



R

**Radioaktiv**

Chemikalien, die eine ionisierende Strahlung aussenden, ohne einer Verstrahlung unterworfen zu sein. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen für giftige Chemikalien gelten für diejenigen mit geringer Radioaktivität. Besondere Bestimmungen sind dagegen für mittel- bzw. hochradioaktive Chemikalien einzuhalten.



Xi

**Reizend**

Nicht-korrosive Chemikalien, die sich durch unmittelbaren, verlängerten oder wiederholten Kontakt mit der Haut oder den Schleimhäuten Entzündungen verursachen können.



T+

**Sehr giftig**

Chemikalien, die in geringen Mengen zum Tode oder zu akuten oder chronischen Gesundheitsschäden führen können, wenn sie eingeatmet, gegessen, oder über die Haut aufgenommen werden.



C

**Ätzend**

Chemikalien, die in Berührung mit lebendem Gewebe dieses zerstören können.

## Allgemeine Informationen

### Analysen

#### **Typische Analyse:**

Wo angemessen ist eine typische Analyse angegeben. Alle Zahlen sind in "parts per million" (ppm) angegeben, wenn nicht anders gekennzeichnet. Es wird mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß diese Angaben "typisch" sind und somit keinerlei Garantie darauf gegeben ist, daß das gelieferte Material mit diesen Analysen konform geht. Die im Abschnitt "Legierungen" angegebenen Zusammensetzungen sind im allgemeinen in Gewichtsprozenten ausgedrückt. Ausnahmen stellen die Metallische Gläser und die seltene Erde-Magnete dar, die wie üblich in Atomprozenten angegeben sind.

#### **Reinheit**

Die im Katalog aufgeführten Reinheiten sind im Hinblick auf sämtliche metallische Unreinheiten angegeben. Die typische Analyse kann manchmal zusätzliche Informationen über wahrscheinliche nichtmetallische Unreinheiten angeben.

#### **hochrein**

Für die im Katalog als hochrein beschriebenen Metalle wird eine tatsächliche Analyse kostenlos mitgeliefert. Es kann auch für andere Materialien eine tatsächliche Analyse geliefert werden - es wird jedoch ein Aufpreis für das Anfertigen der Analyse sowie für das benötigte Material erhoben. Sollten Sie eine solche Analyse benötigen, teilen Sie uns bitte mit, ob es sich nur um eine Analyse für metallische Unreinheiten oder um metallische und gasige Unreinheiten handelt. Im Falle einer angefragten tatsächlichen Analyse kann es zu einer Verzögerung Ihres bestellten Materials kommen.

### Verstärkungen

Bei einigen Folien im Goodfellow-Angebot ist es angebracht, sie vorübergehend einseitig zu verstärken, um diese empfindlichen Materialien leichter handhaben zu können. Wir benutzen zwei Verstärkungen, die vom Material bestimmt werden. Die unentfernbar Verstärkung wird nur benutzt, wenn das Material zerbrechlich ist (z.B. Chrom oder Mangan).

Die entfernbar Verstärkung ist aus Acryl und ist ca. 0,2mm dick. Diese kann in 2-Propanon (Azeton) auflöst werden.

Die 0,125mm dicke unentfernbar Polyesterverstärkung wird unter Druck auf einer Seite der Folie heiß aufgebracht. Die Verstärkung **kann nicht** abgelöst werden, ohne dabei die Folie zu zerstören.

Die Mikrofolien werden auf einer unentfernbar 3,5 µm dicken Polyester-Verstärkung geliefert. Die Verstärkung **kann nicht** abgelöst werden, ohne dabei die Mikrofolie zu zerstören.

Die Mikroblätter sind auf einer speziell behandelten Verstärkung, die das Abtrennen jeder Metallschicht von der Verstärkung ermöglicht. Bei jeder Lieferung werden ausführliche Hinweise gegeben, wie man die Verstärkung entfernen kann.

### Lichtdicht (LD) und Nicht auf Lichtdichtigkeit getestet (NLG)

Lichtdichte (LD) Folien haben eine Qualitätskontrolle ohne Vergrößerung bestanden, und werden ohne sichtbare Poren geliefert. Folien mit einer Dicke von 0,025 mm oder mehr sind lichtdicht, wenn im Katalog nichts anders vermerkt ist.

Folien unter 0,025mm sind in der Regel nicht auf Lichtdichtigkeit getestet (NLG) geliefert, und haben normalerweise Poren, können aber gelegentlich porenfrei sein. Folien unter 0,025mm können oft gegen Aufpreis LD geliefert werden. Bitte teilen Sie uns mit, wenn Sie LD-Folien benötigen.

### Vakuumdichte (VD)

Vakuumdichte Folien (VD-Folien) lassen kein Leck beim Test mit einem Helium-Massenspektrometer mit einer Empfindlichkeit von  $10^{-9}$  atm-cm<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> zu.

### Stüklänge

Bei der Bestellung von Material auf Rollen, wie Folien, Fäden, Fasern, Drähten oder Isolierdrähten, ist es wichtig zu wissen, ob die bestellte Menge in einer Länge benötigt wird. Fehlt diese Angabe, so behalten wir uns vor, die bestellte Länge auch in mehreren Stücken zu liefern.

### Technischen Angaben

Alle technischen Angaben sind unverbindlich. Für ihre Richtigkeit und Vollständigkeit übernimmt Goodfellow keine Gewähr. Irrtümer und Änderungen behalten wir uns vor.

### Toleranzen

Die Standardtoleranzen sind im Kapitel "Produktbeschreibungen" angegeben. Engere Toleranzen sind oft möglich, jedoch meistens gegen Aufpreis. Es ist wichtig, daß Sie uns

---

## Allgemeine Informationen

---

bei Ihrer Bestellung mitteilen, ob Sie spezielle Toleranzen in Bezug auf die Dicke oder die

Gleichmäßigkeit der Dicke benötigen, oder ob irgendeine andere Toleranz eingehalten werden muß. Wir werden dann alles daransetzen, Ihre Wünsche zu erfüllen.

## Information zur Bestellung

### Allgemeine Information

Alle Angebote sind unverbindlich. Auch wenn Sie unter den über 70.000 Artikeln in diesem Katalog die gewünschte Größe, Dicke, Toleranz oder Menge nicht finden, können wir Ihnen meistens weiterhelfen und Ihnen für das gewünschte Material ein Angebot erstellen. Metalle, Legierungen, Polymere und Keramiken, die nicht lagermäßig geführt werden, sind oft auf Wunsch erhältlich.

### Preise

Alle im Goodfellow-Katalog angegebenen Preise sind Gesamtpreise für die jeweiligen Größen und Mengen. Die Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer. Sie schließen die Verpackung und Lieferung frei Haus ein, soweit für die bestellten Materialien keine besonderen Transportbedingungen gelten.

Goodfellow behält sich das Recht vor, die Preise ohne Vorankündigung zu ändern. Es gelten jeweils die am Versandtag gültigen Preise.

### Versandbeschränkung

Für einige F + E-Metalle und -Materialien, die im Goodfellow-Katalog aufgeführt sind, gelten besondere Transportbedingungen. Müssen wir zusätzliche Transportkosten berechnen, die vom Lieferort abhängig sind. Für weitere Informationen sehen Sie bitte den entsprechenden Artikel auf unserer Website oder setzen Sie sich mit uns in Verbindung.

Bitte beachten Sie einem eventuellen Weitertransport bzw. -versand dieser Waren die geltenden Sicherheitsbestimmungen.

### Versand, Lieferung

Goodfellow ist bemüht, die Bestellungen innerhalb von 24 Stunden zu bearbeiten, so daß der Kunde die Ware möglichst schon 72 Stunden nach Bestelleingang bei Goodfellow erhält.

Die normale Lieferzeit für die Schweiz und Österreich beträgt 24 bis 48 Stunden. Eillieferungen sind oft auch möglich. Bitte fragen Sie bei der Bestellung nach.

### Teillieferungen

Soweit möglich, wird die gesamte Bestellmenge an einem Tag an einem Ort geliefert. Auf Wunsch sind Teillieferungen gegen eine gesonderte Gebühr möglich.

### Besondere Analysen, Verstärkungen oder Toleranzen

Für die im Katalog als hochrein beschriebenen Metalle wird eine tatsächliche Analyse kostenlos mitgeliefert. Es kann auch für andere Materialien eine tatsächliche Analyse geliefert werden - es wird jedoch ein Aufpreis für das Anfertigen der Analyse sowie für das benötigte Material erhoben. Sollten Sie eine solche Analyse benötigen, teilen Sie uns bitte mit, ob es sich nur um eine Analyse für metallische Unreinheiten oder um metallische und gasige Unreinheiten handelt. Im Falle einer angefragten tatsächlichen Analyse kann es zu einer Verzögerung Ihres bestellten Materials kommen. Engere Toleranzen und verschiedene Verstärkungen sind auch gegen Aufpreis oft möglich.

### Stornierung

Für Stornierung von Bestellungen stellt Goodfellow eine Gebühr in Rechnung, deren Höhe von den jeweiligen Umständen abhängt.

### Express Lieferung

Bitte informieren Sie uns wenn die Waren umgehend zu Versand gebracht werden soll.

### Versand

Die im Goodfellow-Katalog enthaltenen F + E-Metalle und -Materialien sind normalerweise in den angegebenen Ausführungsformen, Größen und Mengen abrufbereit am Lager. Wir können nur garantieren, daß die Materialien am einem bestimmten Tag versandt werden. Das Ankunftsdatum am Lieferort hängt von der Transportmethode ab.

### Versand

Goodfellow ist bemüht, die Bestellungen innerhalb von 24 Stunden zu bearbeiten, so daß der Kunde die Ware möglichst schon 72 Stunden nach Bestelleingang bei Goodfellow erhält. Die normale Lieferzeit für die Schweiz und Österreich beträgt eine Woche. Eillieferungen sind auch oft möglich. Bitte fragen Sie bei der Bestellung nach.

### Nichtlieferung

Bitte benachrichtigen Sie Goodfellow umgehend, wenn Sie die bestellte Ware nicht innerhalb von 14 Tagen nach dem auf der Auftragsbestätigung angegebenen Lieferdatum erhalten haben.

### Versicherung

## Information zur Bestellung

Soweit nicht ausdrücklich anders gewünscht, werden alle Sendungen von Goodfellow gegen normale Versandrisiken versichert.

### Ausfuhrerlaubnis

Alle F+E-Metalle und -Materialien werden von Großbritannien aus geliefert. Für einige von ihnen können deshalb britische Ausfuhrbestimmungen gelten. Sollten die bestellten Artikel davon betroffen sein, wird Goodfellow den Besteller darüber informieren.

### Handhabung

Alle in diesem Katalog aufgeführten Metalle und Materialien, gleich welcher Liefermenge, werden für Forschungszwecke verkauft. Wir übernehmen keine Garantie dafür, dass sich die Metalle und Materialien für einen bestimmten Zweck eignen. Ebenso wenig übernehmen wir die Verantwortung für die Gefahren, die durch die Handhabung und den Gebrauch der gelieferten Metalle und Materialien hervorgerufen werden können. Vollständige toxikologische oder andere Gefahrenuntersuchungen fallen in die Verantwortung des Bestellers. Die Einnahme oder der Kontakt mit dem menschlichen Körper kann schädlich sein. Die Verantwortung für den sicheren Gebrauch liegt beim Besteller. Der Umgang mit den Metallen und Materialien sollte nur qualifiziertem Personal erlaubt sein, das mit Laborvorgängen und den Eigenschaften der Materialien vertraut ist und das alle Vorsichtsmaßnahmen für die Handhabung, den Gebrauch und die Lagerung der bestellten Ware kennt.

Der Besteller trägt die Verantwortung für die Kontrolle und den Gebrauch der in diesem Katalog angebotenen Produkte, unabhängig davon, ob sie allein, in Verbindung mit anderen Artikeln oder Substanzen oder auch anderweitig benutzt werden.

### Zahlung

Es gelten jeweils die zum Zeitpunkt der Bestellung bzw. Auftragsbestätigung mit Goodfellow vereinbarten Zahlungsbedingungen. Bei Vorlage einer Bankreferenz sind die Rechnungen von Goodfellow innerhalb 30 Tagen nach Rechnungsdatum netto zahlbar.

### Zahlungsverzüge

Im Falle eines Zahlungsverzuges behält sich Goodfellow das Recht vor, die bestellte Ware bis zur vollständigen Bezahlung zurückzuhalten und bis dahin Verzugszinsen in Höhe von 2% je Monat zu berechnen.

### Bezahlung mit Kreditkarte

Wir akzeptieren auch Ihre Zahlung mit folgenden (Kredit-)Karten:

Mastercard, VISA, American Express, DELTA und Switch.

### MwSt

Umsatz Identifikationsnummer vom Mutterhaus, Huntingdon: GB 212 8527 79

### Großbritannien:

Die zur Zeit der Rechnungsstellung gültige Mehrwertsteuer wird auf der Rechnung ausgewiesen. Ist ein Kunde nicht mehrwertsteuerpflichtig, und eine Kopie des Freistellungsformulars liegt uns mit Eingang der Bestellung nicht vor, so wird die Mehrwertsteuer berechnet.

### Europäische Union (EU)

Kunden, die mehrwertsteuerpflichtig sind, und deren Umsatz-Identifikationsnummer uns bekannt ist, zahlen keine englische Mehrwertsteuer.

Kunden, die von der Mehrwertsteuer freigestellt sind, zahlen auch keine englische Mehrwertsteuer, vorausgesetzt eine Kopie des Freistellungsformulars wird mit Eingang der Bestellung eingereicht.

Kunden, die keine Umsatz-Identifikationsnummer haben, oder deren Umsatz-Identifikationsnummer uns nicht mitgeteilt wurde, werden mit der zu diesem Zeitpunkt gültigen englischen Mehrwertsteuer belastet.

### Export:

Bei jeglichem Export in Länder außerhalb der EU fällt keine englische Mehrwertsteuer an, ausser bei Ländern deren Rechnung Teil der EU sind.

### WARENRÜCKNAHME

Wir akzeptieren die Rücknahme von Waren nur, wenn Sie sich mit uns im Voraus in Verbindung setzen. In diesem Fall bekommen Sie eine Warenrücknahme-Nummer. Ohne diese Nummer ist keine Rücknahme möglich. Wegen der Natur einiger unserer Produkte, müssen Sie sich im Voraus bei Ihrem Kurierdienst über eventuelle Transportbeschränkungen informieren.

---

## Information zur Bestellung

---

### Mängel

Alle bestellten F + E-Metalle und -Materialien werden von Goodfellow vor dem Versand sorgfältig geprüft und verpackt, um Irrtümer weitestgehend auszuschließen und einen sicheren Transport zu gewährleisten.

Es empfiehlt sich, die gelieferten F + E-Metalle und -Materialien gleich nach Erhalt zu prüfen und mit dem beiliegenden Lieferschein bzw. mit der Bestellung zu vergleichen. Beanstandungen müssen Goodfellow innerhalb einer Woche nach Erhalt schriftlich mitgeteilt werden. In solchen Fällen ist es notwendig, die vollständige Verpackung aufzubewahren, damit sie ggf. von Goodfellow inspiziert werden kann. Sind die Beanstandungen berechtigt, wird Goodfellow die Ware zurücknehmen und durch neue ersetzen oder sie dem Besteller gutschreiben.

### Falsch bestellte Ware

Für vom Kunden falsch bestellte Ware können wir keine Haftung übernehmen. Wir behalten uns hier das Recht vor, Rücknahmekosten zu verlangen, deren Höhe von Fall zu Fall kalkuliert wird.

### Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen

Für Angebote, Bestellungen und Verträge gelten ausschließlich unsere

Alle Hinweise, Erläuterungen und Angaben in diesem Katalog sind für Angebote, Bestellungen und Verträge nicht bindend.

### Vorbehalte

Alle Bedingungen für Garantie und Repräsentationen in Bezug auf Qualität, Verwendbarkeit für Zweck oder Zustand, Größe, Form, Eigenschaft oder Farbe der gelieferten Ware, ob erwähnt oder inbegriffen im Gewohnheitsrecht oder einer Satzung oder Sonstigem sind hierbei ausdrücklich ausgeschlossen. Goodfellow haftet weder für Schäden, die direkt oder als Folge des Gebrauchs der gelieferten Ware - gleich unter welchen Umständen - entstehen, noch für Lieferverzögerungen.

### Anwendbares Recht

Kunden in Deutschland: Verträge zwischen Goodfellow GmbH und dem Kunden unterliegen dem Recht der Bundesrepublik Deutschland, soweit nicht schriftlich etwas anderes vereinbart ist.

Kunden in den USA: Verträge zwischen Goodfellow Corporation und dem Kunden unterliegen dem Recht des Commonwealth of Pennsylvania oder der Vereinigten Staaten, soweit nicht schriftlich etwas anderes vereinbart ist.

Kunden in Frankreich: Verträge zwischen Goodfellow SARL und dem Kunden unterliegen dem französischen Recht, soweit nicht schriftlich etwas anderes vereinbart ist.

Kunden in Großbritannien und allen anderen Ländern: Verträge zwischen Goodfellow und dem Kunden unterliegen dem englischen Recht, soweit nicht schriftlich etwas anderes vereinbart ist.

Unsere allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen sind auf einfache Anfrage erhältlich, oder können von unseren Websites [www.goodfellow.com](http://www.goodfellow.com) oder [www.goodfellowusa.com](http://www.goodfellowusa.com) heruntergeladen werden.



---

## Firmen-Daten

---

### Firmen-Struktur

Die Firmen-Struktur von Goodfellow besteht aus verschiedenen Firmen:

#### **Goodfellow Cambridge Limited**

Goodfellow wurde 1946 in der City von London gegründet. Seitdem entwickelt sich die Firma konstant und öffnet ständig neue Märkte. Heutzutage haben wir Filialen in Deutschland, Frankreich und in den USA. Unsere Forschungszentrum, Werkstätten und Hauptverwaltung befinden sich in Huntingdon, England.

#### **Goodfellow Corporation**

Diese Filiale wurde zum gleichen Zeitpunkt wie die Deutsche gegründet und betreut die Kunden in den USA.

#### **Goodfellow GmbH**

Seit 1989 betreut diese Filiale der Firmengruppe den deutschsprachigen Raum in Europa.

#### **Goodfellow SARL**

Diese Filiale wurde 1993 gegründet, um den französischsprachigen Raum in Europa zu betreuen.

#### **Goodfellow (Shanghai) Trading Co., Ltd**

Goodfellow established a representative office in Shanghai in 2006, and in 2012 followed this with the creation of a fully-fledged trading company, servicing the research and specialist manufacturing requirements of the Chinese market.

### FIRMEN-DATEN

#### **Goodfellow Cambridge Limited**

Ermine Business Park  
HUNTINGDON  
PE29 6WR  
Großbritannien  
Eingetragen in England und Wales Nr. 1188162  
EUSt Nummer GB 212 8527 79

#### **Goodfellow Corporation**

125 Hookstown Grade Road  
Coraopolis, PA 15108-9302  
USA  
A Pennsylvania corporation  
EIN 23-2557381

#### **Goodfellow SARL**

229, rue Solférino  
F-59000 Lille  
Frankreich  
Eingetragen Amtsgericht Lille : RCS B 381 486 836  
Siren : 381486836  
Numéro de TVA Intracommunitaire :  
FR 06 381 486 836

#### **Goodfellow GmbH**

Am Edelspfad 4  
D-61169 Friedberg  
Deutschland  
Eingetragen Amtsgericht Friedberg (Hessen) HRB  
1309  
EUSt-IdNr. DE112610478 USt-Nr. 2023470667

#### **Goodfellow (Shanghai) Trading Co., Ltd**

Room 803, Centro Build, No. 568 Hengfeng Road  
SHANGHAI  
200070  
Volksrepublik China

# ALLGEMEINE VERKAUFS UND LIEFERBEDINGUNGEN

## 1 GENERAL

### 1.1 In these Conditions:

#### 1.1.1 the following expressions shall have the following meanings:-

- "Buyer" the individual firm company or other party from whom an order to supply Goods and/or Services is received by the Seller;
- "Conditions" the standard terms and conditions of sale of the Seller as set out herein and includes any additional terms and conditions of sale agreed in writing by the Seller;
- "Contract" a contract for the Supply of Goods and/or Services by the Seller to the Buyer;
- "Date of Delivery" the date on which delivery of the Goods or Services takes place pursuant to Condition 7;
- "Goods" the goods which the Seller is to supply (or, in relation to Condition 11, the goods in respect of which the Seller is to provide Services) under the Contract and includes any of them or any part of them and where the context so admits includes raw materials, processed materials and/or manufactured products whether processed or manufactured by the Seller or not;
- "Prepayment" a payment to be made by the Buyer pursuant to Condition 6.2 to be used at the Seller's discretion for the purchase of materials and/or towards the costs of labour and other costs relating to the supply of Goods;
- "Recommendations for Use" the recommendations (if any) relating to the storage, handling, application and/or use of the Goods contained in the published literature of the Seller (or, if relevant, a Supplier) or any recommendations made in Writing by an authorised representative of the Seller (or, if relevant, a Supplier);
- "Seller" Goodfellow Cambridge Limited and any subsidiary or holding company or associate (as such terms are defined in the Companies Act 1985 (as amended)) of the said company;
- "Services" the work or services or any of them to be provided by the Seller under the Contract;
- "Supplier" any person, firm or company who or which supplies materials to the Seller which make up the Goods which are to be supplied to the Buyer;

#### 1.1.2 words importing the singular number shall include the plural and vice versa, words importing one gender shall include all genders, and words importing persons shall include bodies corporate, unincorporated associations and partnerships

- 1.2 If satisfactory references and information on the Buyer are not provided within seven days of a request therefore by the Seller, or if, following the provision of such information, the Seller is unable to obtain satisfactory trade indemnity or similar cover in respect of its dealings with the Buyer, the Seller may terminate the Contract and the rights and liabilities of the parties shall be the same as if the Contract had been cancelled in accordance with the provisions of Condition 10.2
- 1.3 The seller reserves the right to assign, sub-contract the Contract or any part thereof. The Buyer shall not be entitled to assign the benefit or burden of the Contract without the consent in writing of the Seller
- 1.4 In relation to all obligations of the Buyer under these Conditions, the time of performance is of the essence
- 1.5 The legal construction of these Conditions shall not be effected by their headings which are for convenience of reference only

## 2 ORDERS

- 2.1 Notwithstanding that the Seller may have given a detailed quotation or estimate either verbally or in writing no order shall be binding on the Seller unless and until it has been acknowledged in writing by the Seller or the Goods are delivered or the Services are provided by the Seller to the Buyer pursuant to the order
- 2.2 In order to avoid duplication of orders the Buyer shall be responsible for ensuring that any confirmation of an order previously placed is prominently marked as being a confirmation and not a new order. The Buyer acknowledges that any order or confirmation of order which is not so marked may be treated and accepted by the Seller as a new order to create a Contract in addition to any Contract arising out of the previously placed order
- 2.3 These Conditions are incorporated in the Contract and together with any matter set out in the Seller's quotation or acceptance/acknowledgement of order contain the entire obligations between the Seller and the Buyer. In the case of any inconsistency between any letter or quotation incorporating or referring to these Conditions and any order, letter or form of contract sent by the Buyer to the Seller, whatever may be their respective dates, the provisions of these Conditions shall prevail. In the event of the Seller entering into the Contract without the Seller having submitted a written quotation or other letter or document incorporating or referring to these Conditions but in circumstances where the Buyer has had prior notice of these Conditions then all Goods or Services supplied shall be subject to these Conditions
- 2.4 No variation of the Contract by the Buyer shall be binding upon the Seller unless made in Writing and signed on behalf of the Seller. In the event of such variation the Buyer shall indemnify and keep indemnified the Seller in full against all loss, which term shall include (but without prejudice to the generality thereof) loss of profit, costs (including the cost of labour and materials), damages, charges and expenses incurred (directly or indirectly) by the Seller

as a result of such variation

- 2.5 Any representations (except fraudulent misrepresentations) or warranties made by or on behalf of the Seller prior to the Contract (whether verbally or in writing) are hereby expressly excluded and shall be of no effect

## 3 DESCRIPTION

- 3.1 Any figures, statements, descriptions, illustrations, photographs, drawings, weights or any other matters contained in the Seller's catalogues, pamphlets, price lists or advertising literature are not guaranteed to be accurate and are intended merely to represent a general picture of the Seller's products and shall not form part of the Contract nor be regarded as a warranty or representation relating to the Goods or Services
- 3.2 The Seller reserves the right to amend the specification of its products and services from time to time so that the descriptions thereof as set out in its catalogues, pamphlets, price lists or advertising literature may not be identical with those set out in the Seller's quotation and the Buyer is advised to check the specification set out in the Seller's quotation before placing an order

## 4 SPECIFICATIONS AND INTELLECTUAL PROPERTY

- 4.1 Where goods are supplied to the Buyer's own specification, or where standard goods of the Seller are altered in accordance with the Buyer's instructions the Buyer warrants and undertakes full responsibility for the suitability and fitness of the specification, pattern or design but also that such specification, pattern or design does not infringe any patent, trade mark, registered design, copyright or any other proprietary right of any third party and the Buyer shall indemnify and keep the Seller indemnified in full against any loss, damage or expense whatsoever (including costs) which the Seller may incur in or arising from the performance of the Contract by reason of any infringement of any such patent, trade mark, registered design, copyright or any other proprietary right
- 4.2 The Seller reserves the right to change the Buyer's specification as required to ensure that the Goods comply with any health, safety or other statutory requirement or provision and no such change by the Seller will constitute a breach of contract or impose upon the Seller any liability whatsoever
- 4.3 Unless otherwise agreed in writing, the Seller will be the sole owner of all inventions, formulations, tools, patterns, designs or other similar items and the copyright in all documents and drawings made or produced by it in preparing a quotation for the Buyer or in the course of work on any Contract with the Buyer

## 5 QUOTATIONS

- 5.1 The Seller's quotations are provisional in so far as they are subject to alteration by reference to any changes in the price of raw materials, any item to be acquired by the Seller from a third party, rates of wages, other costs of production and any other circumstances beyond the Seller's control taking place between the date of the quotation and the Buyer's placing of an order in respect thereof

## 6 PRICE

- 6.1 The Seller shall be entitled to adjust the Contract price of the Goods or Services whether before or after the making of the Contract in the event of any variation in the cost to the Seller of supplying the same or any part thereof caused by:-
- 6.1.1 any increase in the cost of materials required by the Seller for the completion of the Contract; or
- 6.1.2 any increase in wages or production and manufacturing costs or other overheads; or
- 6.1.3 any other reason whatsoever beyond the control of the Seller including (but without prejudice to the generality of the foregoing) fluctuations in exchange rates between monetary currencies the action of any government or any other authority or any labour problems

- 6.2 In the Seller's absolute discretion, a Prepayment in respect of the Contract may be required to be paid by the Buyer to the Seller on the terms set out in this Condition. The Prepayment shall be applied as follows:-

- 6.2.1 in the event that the Contract is performed in full by both parties the Prepayment shall be retained by the Seller in reduction of the total price payable by the Buyer under the Contract;
- 6.2.2 in the event that the Buyer is either in default of any of its obligations under the Contract or cancels or suspends the Contract in accordance with Condition 10 the Prepayment shall be set off by the Seller against its proper costs losses or damages arising in connection with the default and/or cancellation or suspension

- 6.3 Unless otherwise stated, the price set out in the Seller's quotation includes the cost of packaging, carriage, and (save as provided in Condition 6.4) insurance. In respect of supplies of Goods in the United States of America, Canada and Japan the price also includes import duties and sales taxes (if any). In respect of supplies of Goods in other countries the price does not include import duties or VAT or sales taxes which will be extra charges based on prevailing rates

- 6.4 Where the Buyer requests a particular means of delivery, the price set out in the Seller's quotation does not include insurance, which is to be arranged at the responsibility of the Buyer.

## 7 DELIVERY

- 7.1 Delivery of Goods shall be deemed to be effected by the Seller at the following times:-

- 7.1.1 where Goods are collected by or on behalf of the Buyer by its

# ALLGEMEINE VERKAUFS UND LIEFERBEDINGUNGEN

- servants or agents, or where Goods are collected in accordance with a means of delivery specifically requested by the Buyer, when the same are collected;
- 7.1.2 where delivery of the Goods is to be the responsibility of the Seller, when they arrive prior to unloading at the Buyer's premises;
- 7.1.3 where Goods are sold FOB or CIF, when they pass the ship's rail or are loaded onto the aircraft
- 7.2 Delivery of Services shall be deemed to be effected by the Seller at the time of completion by the Seller of the Services
- 7.3 Whilst the Seller will make every reasonable effort to complete the Contract by the date or dates therein specified for delivery of Goods or provision of Services such date or dates shall only constitute the times by which the Seller expects to effect such delivery and if no time is agreed delivery will be within a reasonable time but the performance of the Contract by the Seller shall not be the essence of the Contract, the Seller's failure to so deliver by the due date or dates shall not constitute a breach of Contract and the Seller shall not in any circumstances be responsible for any direct or consequential loss or damage of any kind whatsoever resulting therefrom. The Seller may wholly or partly suspend deliveries of Goods or provision of Services and the Buyer shall accept late delivery of such Goods or Services unless the Buyer has cancelled the Contract in accordance with the provisions of Condition 10.3
- 8 QUANTITIES INSTALMENTS AND STORAGE**
- 8.1 Where Goods are delivered or Services are by instalment each instalment shall be deemed to be sold under a separate Contract and the party in default in respect of any instalment shall be liable accordingly, but no default in respect of any one instalment shall effect due performance of the Contract as regards other instalments
- 8.2 The Seller will endeavour to deliver the quantity of Goods ordered and every delivery shall be deemed to comply with the order. If there is a surplus or shortage of Goods which is no more than 10% of the quantity specified in the order the Buyer shall be deemed to have accepted the Goods and shall pay for the actual quantity delivered
- 8.3 If Goods or Services are to be delivered by instalments, the Seller shall be entitled to invoice each instalment as and when delivery is made and payment for all delivered instalments shall be due notwithstanding the non-delivery of other instalments or other default by the Seller. Failure by the Buyer to make payment by the due date for any one instalment for whatever reason shall entitle the Seller to suspend deliveries of Goods or provision of Services under the Contract but without prejudice to any other right the Seller may have under any of the other provisions of these Conditions
- 8.4 Notwithstanding that risk shall have passed to the Buyer pursuant to Condition 15 the Seller may in its absolute discretion arrange for storage of the Goods either at the request of the Buyer or as a result of the failure by the Buyer to take delivery of the Goods under Condition 7. The Seller may insure the goods whilst in storage and the Buyer shall indemnify and keep indemnified the Seller in full against all costs, losses, damages and expenses whatsoever arising in connection with the storage provided for hereunder and such costs, losses, damages and expenses will be added to and form part of the price of the Goods
- 8.5 Unless otherwise agreed between the Buyer and the Seller, the Seller shall be entitled in its absolute discretion and without giving prior notice to the Buyer at the expiration of 3 months to sell or otherwise dispose of Goods kept in storage as provided in Condition 8.4
- 9 TERMS OF PAYMENT**
- 9.1 Unless otherwise agreed the price shall be due and payable at the Seller's offices 30 days after the date of the Seller's invoice
- 9.2 If the Buyer does not pay the whole or any part of the price on the required day then the Buyer shall pay to the Seller on request interest on the amount outstanding from the required day until the actual date of payment at the rate of 2% p.a. over the base rate of Barclays Bank plc from time to time in force which shall accrue on a daily basis
- 9.3 Condition 12 shall apply in the event of any alleged defect or failure in or of the Goods or Services and the Buyer shall not delay or refuse to make payment in any such event
- 9.4 The Buyer shall not be entitled to withhold payment of any amount due to the Seller by reason of any disputed claim by the Buyer in connection with the Contract nor shall the Buyer be entitled to set off against any amount payable under the Contract to the Seller any amount which is not then due and payable by the Seller or for which the Seller disputes liability
- 9.5 All payments payable to the Seller under the Contract shall become due immediately upon termination of the Contract despite any other provision.
- 10 SUSPENSION AND CANCELLATION**
- 10.1 If the Buyer shall commit any breach of the Contract and fail to remedy the same within 7 days of receiving the Seller's request in writing so to do or any distress or execution is levied upon any goods or property of the Buyer or the Buyer makes any voluntary arrangement with its creditors or becomes subject to an administration order or (being an individual or firm) becomes bankrupt or (being an incorporated company) passes a resolution for winding up (otherwise than for the purpose of amalgamation or reconstruction), or a Court makes an order to that effect, or an encumbrancer takes possession, or an administrative receiver or receiver is appointed, of any of the property or assets of the Buyer, or the Buyer ceases, or threatens to cease, to carry on business or is unable to pay its debts within the meaning of section 123 Insolvency Act, 1986, or the Seller reasonably apprehends that any of the events mentioned above is about to occur in relation to the Buyer and notifies the Buyer accordingly, the Seller may:-
- 10.1.1 stop any Goods in transit and suspend any further deliveries; and/or
- 10.1.2 suspend work on the Contract; and/or
- 10.1.3 determine the Contract forthwith and if the Goods or Services, or any part of them have been delivered but not paid for, the price shall become immediately due and payable notwithstanding any previous agreement to the contrary but without prejudice to the Seller's right to any unpaid price for Goods or Services delivered under the Contract and to damages for loss (both direct and consequential) suffered in consequence of such determination
- 10.2 If the Buyer requires cancellation of the Contract this will only be accepted at the sole discretion of the Seller and unless otherwise agreed in writing only upon condition that any costs, charges or expenses (both direct and consequential) incurred by the Seller up to the date of cancellation and the value of all loss or damage (both direct and consequential) incurred by the Seller by reason of such cancellation will be reimbursed by the Buyer to the Seller forthwith. Acceptance by the Seller of any cancellation by the Buyer will only be binding upon the Seller if it is made in writing
- 10.3 In the event of the Seller other than in any of the circumstances set out in Condition 10.1 being prevented or hindered from completing the Contract either wholly or in part in accordance with the terms thereof for any reason whatsoever beyond its reasonable control which, for the avoidance of doubt and without prejudice to the generality of the foregoing, shall include governmental action, war, riot, civil commotion, fire, flood, epidemic, labour disputes (including labour disputes involving the work force or any part thereof of the Seller or Supplier), restraints or delays affecting shipping or carriers, licensing, exporting or importing restrictions, currency restrictions and Acts of God then further performance of the Contract shall be suspended for the period during which the Seller is so prevented provided that in the event of the Contract being suspended for a continuous period of more than 3 months then either party may give the other notice in writing to terminate the Contract forthwith and in such circumstances the Buyer shall pay for all Goods or Services supplied to the date of such termination such payment to be made on or before the last day following the month during which termination was effected. The Seller shall be under no liability whatsoever to the Buyer for any direct or consequential loss or damage suffered by the Buyer as a result of the Seller's inability to perform its obligations under the Contract in these circumstances
- 10.4 The Seller's rights contained in Condition 17 (but not the Buyer's rights) shall continue beyond the discharge of the parties' primary obligations under the Contract consequent upon its termination
- 10.5 The termination of the Contract for whatever reason will be without prejudice to the rights and duties of either party accrued prior to termination
- 11 INSPECTION AND CLAIMS FOR DEFECTS**
- 11.1 The Goods are of a highly specialised nature and must be treated with the utmost care. It is essential that the Buyer checks that they correspond in all respects with the Buyer's requirements. Any discrepancies should be notified to the Seller immediately. The Buyer undertakes to ensure that all Goods are unpacked and handled only by persons qualified to deal with such specialised products, to safeguard against injury to the Goods or to the Buyer's personnel
- 11.2 The Buyer shall inspect the Goods and carry out tests to ensure the Goods conform with the description of the Goods or Services in the Buyer's orders within 7 days of Delivery and whether or not the Buyer carries out such obligation to inspect and test no claims for non-delivery, shortages in quantity of units delivered, defective Goods or Services, non-conformity to description or partial loss or damage to Goods will be accepted by the Seller unless:-
- 11.2.1 they are notified in writing by the Buyer to the Seller within 10 days after the Date of Delivery (in the case of partial loss, damage, non-conforming or defective Goods or Services) or 14 days after the date of the invoice (in the case of non-delivery);
- 11.2.2 the Goods in respect of which a claim is made together with all the relevant packing are preserved intact as received for a period of 35 days from notification of any such claim and the Buyer permits the Seller or its servants or agents full and free right of access to inspect the Goods and investigate the claim; and
- 11.2.3 if the Buyer fails to give the appropriate notice as specified in Condition 11.2.1, the Buyer's claim will be deemed to have been waived and will be absolutely barred
- 11.3 It is in all cases the responsibility of the Buyer to ensure by testing or otherwise that the Goods are fit and suitable for the purposes for which the Buyer requires them in the conditions in which they will be used. The Buyer acknowledges that the Seller shall be under no liability of any description to the Buyer if the Goods prove to be unsuitable for whatever reason for application or use notwithstanding that the Seller may, at the request of the Buyer, have given in good faith technical or other advice in relation to the proposed application or use of the Goods and the Buyer shall indemnify and keep indemnified the Seller in full against any and all liability of any kind arising out of or connected with the application or use of the Goods
- 11.4 Section 3 Sale and Supply of Goods Act 1994 shall not apply
- 11.5 The Seller will not accept the return of Goods in any circumstances unless it has first issued a Goods return number and such number is quoted with the returned Goods
- 12 WARRANTY**
- 12.1 In substitution for all and any other rights which the Buyer might or

# ALLGEMEINE VERKAUFS UND LIEFERBEDINGUNGEN

would have had but for these Conditions and subject to Condition 11, the Seller shall make good by replacement any failure in the Goods or Services which results from defects in the Seller's materials or workmanship and which appear not later than 2 months after the Date of Delivery and shall replace any Goods or Services which do not conform with the description in the Buyer's order

- 12.2 Notwithstanding the provisions of Condition 12.1, in the case of a claim falling within Condition 12.1, the Seller reserves the right at its sole discretion to credit the Buyer in full the price paid by the Buyer to the Seller
- 12.3 The Seller's liability under this Condition shall automatically cease if:
- 12.3.1 the Buyer has not paid for all Goods or Services supplied under any Contract by the due date or is otherwise in breach of this or any other Contract made with the Seller; or
  - 12.3.2 the Seller or its servants or agents are denied full and free right of access to the allegedly defective Goods; or
  - 12.3.3 the Buyer has not properly maintained the Goods or has not complied with any Recommendations for Use; or
  - 12.3.4 the defect or failure is caused by a breach by the Buyer of its undertakings and warranties contained in Condition 17; or
  - 12.3.5 the Buyer has failed to notify the Seller in writing of any defect or suspected defect within 14 days of the same coming to the knowledge of the Buyer
- 12.4 The warranty set out in Condition 12.1 shall be in lieu of any warranties conditions or undertakings whether express or implied by statute, common law or otherwise howsoever which warranties, conditions and undertakings are hereby expressly excluded, except that such exclusions will not apply to any implied condition that the Seller has or will have the right to sell the Goods when the property is to pass
- 12.5 Nothing in these Conditions excludes or limits the liability of the Seller for death or personal injury caused by the Seller's negligence or fraudulent misrepresentation
- 12.6 SUBJECT TO CONDITIONS 12.4 AND 12.5
- 12.6.1 the seller's total liability in contract, tort (including negligence or breach of statutory duty), misrepresentation or otherwise, arising in connection with the performance or contemplated performance of the contract shall be limited to the price paid for the goods or services under the contract; and
  - 12.6.2 the seller shall not be liable to the buyer for any indirect or consequential loss or damage (whether for loss of profit, loss of business, depletion of goodwill or otherwise), costs, expenses or other claims for consequential compensation whatsoever (however caused) which arise out of or in connection with the contract

## 13 CONSUMER SALES

- 13.1 Where the Goods are sold under a consumer sale (as defined by the Sale of Goods Act 1979) the statutory rights of the Buyer are not affected by these conditions

## 14 TITLE TO GOODS

- 14.1 Full legal and beneficial ownership of the Goods shall be retained by the Seller notwithstanding that the risk in the same shall pass to the Buyer at the time of delivery until the Seller has received payment in full in respect of
- 14.1.1 The Goods; and
  - 14.1.2 All other sums which become due and owing by the Buyer to the Seller on any account whatsoever
- 14.2 Until ownership of the Goods has passed to the Buyer the Buyer shall hold the Goods in a fiduciary capacity and as bailee of the Seller and shall at all times take proper care of the same and will not obliterate or obscure any identifying mark or their packaging and will keep the Goods separate from any other goods and in such manner that they may be clearly identified as belonging to the Seller and the Buyer hereby grants to the Seller the right to enter on the Buyer's premises at any time during the continuation of the Contract to check that the Buyer is complying with the obligation contained in this Condition. The Buyer will return the Goods to the Seller if it receives a request whether verbally or in Writing so to do prior to payment in full as aforesaid having been made and the Seller will then repay any part of the purchase price it has already received in respect of the Goods less a reasonable amount in respect of its costs and expenses in connection with the Contract
- 14.3 For the purposes of Condition 14.1, the expression "the Buyer" includes any subsidiary or holding company or associate of the Buyer (as such terms are defined in the Companies Act 1985 (as amended))
- 14.4 The Seller will have the right to maintain an action against the Buyer for the price of the Goods notwithstanding that property in the Goods has not been passed

## 15 RISK AND INSURANCE

- 15.1 The risk in the Goods shall pass to the Buyer at the time of delivery as provided for in Condition 7
- 15.2 Notwithstanding the reservation of title contained in Condition 14, the Buyer shall insure the Goods and/or any products made wholly or partly therefrom for the full amount of the price payable under the Contract with an insurance office of repute from the time of delivery of the Goods until the date title in the Goods passes to the Buyer pursuant to Condition 14.1

## 16 EXPORT TERMS

- 16.1 In these Conditions "Incoterms" means the international rules for the

interpretation of trade terms of the International Chamber of Commerce as in force at the date when the Contract is made. Unless the context otherwise requires, any term or expression which is defined in or given a particular meaning by the provisions of Incoterms has the same meaning in the Contract

- 16.2 Where the Goods are supplied for export from the United Kingdom then unless otherwise agreed in writing between the Buyer and the Seller

16.2.1 the provisions of Incoterms shall (subject to any special terms agreed in writing between the Buyer and the Seller) apply but if there is any conflict between the provisions of Incoterms and these Conditions, the latter shall prevail.

16.2.2 the Buyer shall be responsible for complying with any legislation or regulations governing the importation of the Goods into the country of destination and (save in respect of the United States of America, Canada and Japan) for the payment of any duties and taxes thereon unless payment for these is included in the Contract

16.2.3 the Buyer shall be deemed to have satisfied itself that such Goods comply with the safety regulations of any country or state in which the Goods are to be used outside the United Kingdom and the Buyer shall indemnify and keep indemnified the Seller in full for any loss or damage whatsoever which the Seller may incur if such Goods do not comply with such safety regulations

- 16.3 The Goods shall not be used in any country other than that for which the Seller was aware they were originally ordered without the Seller's consent in writing

16.4 The Buyer undertakes not to offer the Goods for resale in any country notified by the Seller at or before the time the Buyer's order is placed, or to sell the Goods to any person if the Buyer knows or has reason to believe that person intends to resell the Goods in any such country

## 17 BUYER'S WARRANTIES

- 17.1 The Buyer warrants to the Seller that:
- 17.1.1 the Buyer will install, operate or otherwise use or store the Goods strictly in accordance with the Recommendations for Use and with all relevant or applicable statutory or other regulations governing the installation, operation, use or storage of the Goods; and
  - 17.1.2 any collection vehicle, container, ship or other means of transport provided by the Buyer or any agent of the Buyer will comply with all relevant legislation and regulations relating to health and safety requirements; and
  - 17.1.3 the storage and transport facilities and all parts thereof and all equipment used in connection therewith is suitable for storage (both short term and long term) and transport of the Goods and complies with any statute, regulation, bye law or other rule having the force of law and relating to the storage of goods of the nature of the Goods; and
  - 17.1.4 the Buyer will ensure that the Goods are stored in conditions appropriate to goods of that nature and will comply with any recommendations as to the storage of Goods notified to it by the Seller from time to time; and
- 17.2 The Buyer shall indemnify and keep indemnified the Seller in full against any claim, loss or damage (including, without limitation, damage to the reputation of the Seller) arising directly or indirectly from any breach of the warranty contained in Condition 17.1

## 18 SEVERANCE

- 18.1 If at any time any one or more of the provisions or part thereof of these Conditions becomes or is invalid, illegal or unenforceable in any respect under any law or is held by a court to be invalid, illegal or unenforceable, the validity and enforceability of the remaining provisions hereof and the remainder of such provision shall not in any way be affected or impaired thereby

## 19 JURISDICTION

- 19.1 These Conditions and each and every Contract made pursuant to them shall be governed by and construed in all respects in accordance with the laws of England and the Seller and the Buyer hereby agree to submit to the non-exclusive jurisdiction of the English Courts

## 20 NOTICES

- 20.1 Any notice required or permitted to be given by either party to the other under these Conditions shall be in writing addressed to that other party at its registered office or principal place of business or such other address as may at the relevant time have been notified pursuant to this provision to the party giving notice
- 20.2 Any notice given pursuant to clause 20.1 shall be deemed to have been served:
- 20.2.1 if delivered by hand, on the first Business Day following delivery;
  - 20.2.2 if sent by post, on the third Business Day after posting if the address of the recipient is in the country of despatch, otherwise on the seventh Business Day after posting;
  - 20.2.3 if sent by facsimile transmission, on the first Business Day following successful transmission
- 20.3 In proving service it shall be sufficient proof in the case of a notice sent by post, that the envelope containing the same was properly stamped, addressed and placed in the post and, in the case of facsimile transmission, that it was properly addressed and successfully transmitted
- 20.4 In this Condition 20, "Business Day" shall mean any day other than Saturday, Sunday or any other day which is a public holiday in the place at which the notice is left or to which such notice is despatched

---

## ALLGEMEINE VERKAUFS UND LIEFERBEDINGUNGEN

---

**21 WAIVER**

21.1 No waiver by the Seller of any breach of any provision of the Contract

by the Buyer shall be considered as a waiver of any subsequent breach of the same or any other provision and the Seller shall not be prejudiced by any forbearance or indulgence granted by it to the Buyer

## Blei

## Pb

Blei wurde bereits in prähistorischer Zeit von den Menschen genutzt.

Blei ist ein weiches, schmie- und formbares Metall. Es kommt in der Erdkruste mit einer Häufigkeit von 14 ppm vor. Blei findet sich hauptsächlich in dem Erz "Galena", Blei-(II)-Sulfid (PbS), das in Form grauer, kubischer Kristalle häufig zusammen mit Zinkblende, dem Sulfid von Zink, vorkommt. Blei reagiert leicht in feuchter Luft, verhält sich Sauerstoff und Wasser gegenüber stabil, löst sich aber in Salpetersäure. Die thermische und elektrische Leitfähigkeit von Blei ist gering, es ist jedoch relativ korrosionsfest.

Blei findet in vielen Bereichen Anwendung; so ist es aufgrund seiner relativ hohen Undurchlässigkeit für Strahlung das ideale Material für in der Radiologie genutzte Strahlenschutzeinrichtungen. Darüber hinaus wird Blei in Keramikglasierungen, Batterien, Farben, als Treibstoffzusatz (Tetraethylblei) und als Hauptbestandteil von Weichlot verwendet. Die Verwendung von Blei wird allerdings zunehmend kritisch beurteilt, da es sich als gesundheitsschädigender Stoff, insbesondere für Kinder, herausgestellt hat.

### Atomische Eigenschaften

|   |  |
|---|--|
| angegebene Valenzen                         | 2, 4   |
| Atomgewicht                                 | 207,2 amu  |
| Atomradius - Goldschmidt                    | 0,175 nm   |
| Elektronenstruktur                          | Xe 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> |
| Kristallstruktur                            | kubisch flächenzentriert   |
| Ordnungszahl                                | 82   |
| Photoelektrische Austrittsarbeit            | 4,0 eV   |
| Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt | 0,18 Barns   |

### Natürliche Isotopenverteilung

|            |      |
|------------|------|
| Massenzahl | %    |
| 204        | 1,4  |
| 206        | 24,1 |
| 207        | 22,1 |
| 208        | 52,4 |

### Ionisationspotential

|     |       |
|-----|-------|
| Nr. | eV    |
| 1   | 7,42  |
| 2   | 15,03 |
| 3   | 31,9  |
| 4   | 42,3  |
| 5   | 68,8  |

### Physikalische Eigenschaften

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| Dichte bei 20C | 11,35 g cm <sup>-3</sup> |
| Schmelzpunkt   | 327,5 C                  |
| Siedepunkt     | 1740 C                   |

### Elektrische Eigenschaften

|   |                        |
|---|------------------------|
| Elektrischer Widerstand bei 20C             | 20,6 µOhmcm            |
| Temperaturkoeffizient bei 0-100C            | 0,0042 K <sup>-1</sup> |
| Supraleitfähigkeit kritische Temperatur     | 7,196 K                |
| Therm. EMK gegenüber Pt (kalt 0C warm 100C) | + 0,44 mV              |

### Thermische Eigenschaften

|   |   |
|---|---|
| Latente Schmelzwärme                            | 23,2 J g <sup>-1</sup>                  |
| Latente Verdampfungswärme                       | 862 J g <sup>-1</sup>                   |
| Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 0-100C | 29,0 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> |
| Spezifische Wärme bei 25C                       | 159 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup>  |
| Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C                   | 35,3 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>  |

### Mechanische Eigenschaften

|                       |              |                |
|-----------------------|--------------|----------------|
| Materialzustand       | schlecht-Gut | polykristallin |
| E-modul im Zugversuch | 16,1         | GPa            |
| Härte - Mohs          | 1,5          |                |
| Kompressionsmodul     | 45,8         | GPa            |
| Poissonsche Konstante | 0,44         |                |
| Streckgrenze          | 5,5 MPa      |                |
| Zugfestigkeit         | 12 MPa       |                |



## Stange

**PB008010**

Seitenlänge ..... **20 mm**  
 hochrein ..... **99,999+ %**

Seitenlänge (größer) .... **40 mm**  
 Zustand ..... **Halbrunder Querschnitt, runde Ende**

### Größe

Bestell-Nr.  
 663-973-822

### Menge

Länge **1 Stück**  
 175 mm **PAA**

Typische Analyse: Ag 1, Bi 1, Cd <1, Cu 1, Fe <1, Ni <1, Sn <1.  
 Nominal ingot Gewicht : 1000 g.

## Chrom

### Cr

1780 von N.L. Vanquelin in Paris entdeckt.

Chrom ist ein helles, blau-weißes Metall mit hervorragender Korrosionsfestigkeit. Chrom wird durch Aluminiumreduktion von  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  gewonnen, dessen Ausgangsstoff Chromeisenerz ist, ein Doppeloxyd aus Chrom und Eisen. Chromeisenerz enthält in der Regel ebenfalls Magnesium und kommt in der Erdkruste mit einer Häufigkeit von ca. 100 ppm vor. Chrom ist in HCl löslich, jedoch nicht in  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  und  $\text{HClO}_4$ , da sich auf seiner Oberfläche eine feste, unlösliche Oxidschicht bildet. Aufgrund dieser Tatsache und seiner Härte wird Chrom nutzbringend bei der Beschichtung von Stahl eingesetzt, der dadurch korrosionsfest wird. Bei der Herstellung von hitzebeständigen Legierungen wird Chrom mit Nickel legiert. Mit Eisen oder Eisen und Nickel wird Chrom legiert, um Edelstahl und wärmebeständige Stahlsorten herzustellen. Chrom ist für den menschlichen Körper ein wichtiges Spurenelement, da es zu körpereigenen Produktion von Glukose beiträgt.

#### Atomische Eigenschaften

|   |                       |
|---|-----------------------|
| angegebene Valenzen                         | 2, 3, 6               |
| Atomgewicht                                 | 51,996 amu            |
| Atomradius - Goldschmidt                    | 0,128 nm              |
| Elektronenstruktur                          | Ar $3d^5 4s^1$        |
| Kristallstruktur                            | kubisch raumzentriert |
| Ordnungszahl                                | 24                    |
| Photoelektrische Austrittsarbeit            | 4,4 eV                |
| Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt | 3,1 Barns             |

#### Natürliche Isotopenverteilung

|            |       |
|------------|-------|
| Massenzahl | %     |
| 50         | 4,35  |
| 52         | 83,79 |
| 53         | 9,50  |
| 54         | 2,36  |

#### Ionisationspotential

|     |      |
|-----|------|
| Nr. | eV   |
| 1   | 6,77 |
| 2   | 16,5 |
| 3   | 31,0 |
| 4   | 49,1 |
| 5   | 69,3 |
| 6   | 90,6 |

#### Physikalische Eigenschaften

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| Dichte bei 20C | 7,1 g $\text{cm}^{-3}$ |
| Schmelzpunkt   | 1857 C                 |
| Siedepunkt     | 2672 C                 |

#### Elektrische Eigenschaften

|                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| Elektrischer Widerstand bei 20C  | 13,2 $\mu\text{Ohmcm}$  |
| Temperaturkoeffizient bei 0-100C | 0,00214 $\text{K}^{-1}$ |

#### Thermische Eigenschaften

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Latente Schmelzwärme                            | 260 J $\text{g}^{-1}$                |
| Latente Verdampfungswärme                       | 6580 J $\text{g}^{-1}$               |
| Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 0-100C | $6,5 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$   |
| Spezifische Wärme bei 25C                       | 518 J $\text{K}^{-1} \text{kg}^{-1}$ |
| Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C                   | 94 W $\text{m}^{-1} \text{K}^{-1}$   |

#### Mechanische Eigenschaften

|                       |       |      |                |
|-----------------------|-------|------|----------------|
| Materialzustand       | weich | hart | polykristallin |
| E-modul im Zugversuch |       |      | 279 GPa        |
| Härte - Vickers       | 130   | 220  |                |
| Kompressionsmodul     |       |      | 160,2 GPa      |
| Poissonsche Konstante |       |      | 0,21           |
| Zugfestigkeit         | 103   | 689  | MPa            |



## Stange

CR008010

Seitenlänge ..... 2 mm  
 Reinheit ..... 99,7+ %

Seitenlänge (größer) . . . . 2 mm



#### Größe

Bestell-Nr.  
 994-548-988

#### Menge

|        |            |            |
|--------|------------|------------|
| Länge  | 1 Stück    | 2 Stück    |
| 100 mm | GBP 180,00 | GBP 305,00 |

Typische Analyse: Al 10, C 40, Ca 20, Cu 5, Fe 2000, K <5, Mg <5, Mo 50, Na 10, P 5, Pb 5, S 5, Si 80, W 100.

## Indium

### In

1863 in Freiberg, Deutschland, von F. Reich und H. Richter entdeckt.

Indium hat seinen Namen von der charakteristischen indigofarbenen Linie in seinem Spektrum. Es ist ein weiches, verform- und schmiedbares Metall, das im allgemeinen weder von Luft noch Wasser angegriffen wird. Es ist jedoch in Säure löslich. Es kommt nur in geringem Maße in verschiedenen Mineralien vor, z.B. in Gallium, Thallium und anderen Elementen der Bor-Gruppe im Periodensystem. Reinindium wird durch elektrolytische Reduktion in wässriger Lösung hergestellt. Es kommt in der Erdkruste mit einer Häufigkeit von 0,049 ppm vor.

Indium hat einen großen Wirkungsquerschnitt für langsame Neutronen und kann daher leicht aktiviert werden. Indium wird als InAs und InSb bei der Produktion von Thermistoren und Transistoren in der Halbleiterindustrie verwendet. Aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften eignet sich Indium insbesondere als Dichtungsmaterial in Vakuum-Systemen und als Bindematerial in akustischen Meßwandlern. Indium wird auch häufig bei der Herstellung von "schmelzbaren" Materialien eingesetzt. Dabei handelt es sich um eine Reihe von Legierungen mit niedrigem Schmelzpunkt, die als Thermo-schmelzen und Lötmitel verwendet werden können.

#### Atomische Eigenschaften

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| angegebene Valenzen                         | 1, 2, 3                     |
| Atomgewicht                                 | 114,82 amu                  |
| Atomradius - Goldschmidt                    | 0,157 nm                    |
| Elektronenstruktur                          | Kr $4d^{10} 5s^2 5p^1$      |
| Kristallstruktur                            | tetragonal flächenzentriert |
| Ordnungszahl                                | 49                          |
| Photoelektrische Austrittsarbeit            | 4,12 eV                     |
| Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt | 194 Barns                   |

#### Natürliche Isotopenverteilung

|            |      |
|------------|------|
| Massenzahl | %    |
| 113        | 4,3  |
| 115        | 95,7 |

#### Ionisationspotential

|     |      |
|-----|------|
| Nr. | eV   |
| 1   | 5,79 |
| 2   | 18,9 |
| 3   | 28,0 |
| 4   | 54   |

#### Elektrische Eigenschaften

|   |                        |
|---|------------------------|
| Elektrischer Widerstand bei 20C             | 8,8 $\mu\text{Ohmcm}$  |
| Temperaturkoeffizient bei 0-100C            | 0,0052 $\text{K}^{-1}$ |
| Supraleitfähigkeit kritische Temperatur     | 3,41 K                 |
| Therm. EMK gegenüber Pt (kalt 0C warm 100C) | +0,69 mV               |

#### Thermische Eigenschaften

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Latente Schmelzwärme                            | 28,5 J $\text{g}^{-1}$               |
| Latente Verdampfungswärme                       | 2024 J $\text{g}^{-1}$               |
| Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 0-100C | $24,8 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$  |
| Spezifische Wärme bei 25C                       | 234 J $\text{K}^{-1} \text{kg}^{-1}$ |
| Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C                   | 81,8 W $\text{m}^{-1} \text{K}^{-1}$ |

#### Mechanische Eigenschaften

|                       |         |                |
|-----------------------|---------|----------------|
| Materialzustand       | weich   | polykristallin |
| E-modul im Zugversuch |         | 10,6 GPa       |
| Härte - Vickers       | < 10    |                |
| Kompressionsmodul     |         | 35,3 GPa       |
| Poissonsche Konstante |         | 0,45           |
| Zugfestigkeit         | 2,6-4,5 | MPa            |

#### Physikalische Eigenschaften

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| Dichte bei 20C | 7,3 g $\text{cm}^{-3}$ |
| Schmelzpunkt   | 156,6 C                |
| Siedepunkt     | 2080 C                 |

## Indium

In



### Stange

IN008010

Seitenlänge..... **27 mm**  
 hochrein ..... **99,999 %**

Seitenlänge (größer) .... **35 mm**

**Größe**  
**Bestell-Nr.**  
 971-289-514

| Menge  |         |
|--------|---------|
| Länge  | 1 Stück |
| 150 mm | PAA     |

Typische Analyse: Ag <1, Cd <1, Fe <1, Pb 4, Sn 3, Tl 1.

## Kupfer

Cu

Es war bereits den prähistorischen Kulturen bekannt.

Kupfer ist ein rötlich gefärbtes Metall, das schmied- und formbar ist. Kupfer zeichnet sich durch hervorragende thermische und elektrische Leitfähigkeit sowie gute Korrosionsfestigkeit aus. Man findet Kupfer in schwefelhaltigen Erzen sowie als Carbonat, Arsenid und Chlorid (seine Häufigkeit in der Erdkruste beträgt 50 ppm). Das Metall wird extrahiert, indem man das Erz zunächst röstet, um das Oxid zu gewinnen. Dann kommt es anhand der Elektrolyse zur Reduktion und Reinigung. Das Element reagiert nicht mit nichtoxidierenden Säuren, jedoch mit oxidierenden Substanzen. An der Luft verwittert Kupfer; dies führt zu der typischen grünen Patina auf dem Carbonat. Kupfer verbindet sich beim Erhitzen mit Sauerstoff; bei Rotglühhitze führt dies zur Bildung von CuO und bei höheren Temperaturen zu Cu<sub>2</sub>O.

Die elektrische Leitfähigkeit von reinem Kupfer steht nur der Silber nach. Daher wird Kupfer hauptsächlich in der elektrischen Industrie angewendet. Kupfer dient ebenfalls als Grundlage für viele wichtige Legierungen (z.B. Messing, Bronze und Aluminiumbronze). Traditionell wird Kupfer zusammen mit Silber und Gold als Münzmetall angesehen. Da es jedoch am häufigsten ist, hat es auch den geringsten Wert. Kupfer ist eines der ersten Metalle, die jemals vom Menschen bearbeitet wurden. Man nimmt an, daß es bereits vor 5000 Jahren abgebaut wurde.

#### Atomische Eigenschaften

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| angegebene Valenzen                         | 1, 2                                |
| Atomgewicht                                 | 63,546 amu                          |
| Atomradius - Goldschmidt                    | 0,128 nm                            |
| Elektronenstruktur                          | Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup> |
| Kristallstruktur                            | kubisch flächenzentriert            |
| Ordnungszahl                                | 29                                  |
| Photoelektrische Austrittsarbeit            | 4,5 eV                              |
| Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt | 3,8 Barns                           |

#### Physikalische Eigenschaften

|                |                         |
|----------------|-------------------------|
| Dichte bei 20C | 8,96 g cm <sup>-3</sup> |
| Schmelzpunkt   | 1083 C                  |
| Siedepunkt     | 2567 C                  |

#### Elektrische Eigenschaften

|   |                        |
|---|------------------------|
| Elektrischer Widerstand bei 20C             | 1,69 µOhmcm            |
| Temperaturkoeffizient bei 0-100C            | 0,0043 K <sup>-1</sup> |
| Therm. EMK gegenüber Pt (kalt 0C warm 100C) | +0,76 mV               |

#### Thermische Eigenschaften

|   |  |
|---|--|
| Latente Schmelzwärme                            | 205 J g <sup>-1</sup>                  |
| Latente Verdampfungswärme                       | 4796 J g <sup>-1</sup>                 |
| Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 0-100C | 17,0 x10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> |
| Spezifische Wärme bei 25C                       | 385 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> |
| Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C                   | 401 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>  |

#### Mechanische Eigenschaften

|                               |       |      |                |                   |
|-------------------------------|-------|------|----------------|-------------------|
| Materialzustand               | weich | hart | polykristallin |                   |
| E-modul im Zugversuch         |       |      | 129,8          | GPa               |
| Härte - Vickers               | 49    | 87   |                |                   |
| Kerbschlagzähigkeit nach Izod | 58    | 68   |                | J m <sup>-1</sup> |
| Kompressionsmodul             |       |      | 137,8          | GPa               |
| Poissonsche Konstante         |       |      | 0,343          |                   |
| Streckgrenze                  | 54    | 270  |                | MPa               |
| Zugfestigkeit                 | 224   | 314  |                | MPa               |



### Stange

CU008021

Seitenlänge..... **8,0 mm**  
 hochrein ..... **99,995 %**

Seitenlänge (größer) .... **52 mm**

**Größe**  
**Bestell-Nr.**  
 721-181-558  
 528-161-256  
 632-956-560

| Menge  |            |            |            |
|--------|------------|------------|------------|
| Länge  | 1 Stück    | 2 Stück    | 5 Stück    |
| 50 mm  | GBP 185,00 | GBP 305,00 | GBP 654,00 |
| 100 mm | GBP 295,00 | GBP 525,00 |            |
| 200 mm | GBP 514,00 |            |            |

Typische Analyse: Ag 10, Fe 5, Pb 2, Sb 2, Sn 2.

## Kupfer - Sauerstofffrei

Cu - OFHC

Metall – Indium



## Kupfer - Sauerstofffrei

### Cu - OFHC



## Stange

CV008120

Seitenlänge..... 20 mm  
 Reinheit..... 99,95+ %

Seitenlänge (grösser) .... 20 mm  
 Zustand..... Material zur Weiterverarbeitung

#### Größe

Bestell-Nr.  
 358-185-220  
 906-206-250  
 587-258-498

| Länge  | Menge      |            |            |
|--------|------------|------------|------------|
|        | 1 Stück    | 2 Stück    | 5 Stück    |
| 100 mm | GBP 110,00 | GBP 157,00 | GBP 290,00 |
| 200 mm | GBP 145,00 | GBP 233,00 |            |
| 500 mm | GBP 259,00 |            |            |

Typische Analyse: Ag 100, Al 1, Bi 1, Ca 3, Cd 1, Fe 2, Mg 1, Pb 3, Si 2, Sn 2.

## Ruthenium

### Ru

Zuerst 1808 an der Universität von Vilnius, Litauen, von J.A. Sniadecki, entdeckt und dann 1828 von G.W. Osnann an der Universität von Tartu, Rußland.

Ruthenium ist ein seltenes Element der Gruppe der Platin-Metalle, es kommt in der Erdkruste nur mit einer Häufigkeit von 0,001 ppm vor. Ruthenium ist glänzend, silberfarben und wird weder Luft noch von Wasser angegriffen. Es ist nicht in Säure löslich, jedoch in geschmolzenen Alkalien. Ruthenium wird mittels verschiedener Techniken gewonnen; so z.B. in der Gruppe der Platinmisch-Metalle durch Auflösung in Königswasser, das von einer Behandlung der verschiedenen löslichen und unlöslichen Anteile gefolgt wird.

Die Anwendungsmöglichkeiten für Ruthenium sind beschränkt, da es in seiner reinen Form hart und spröde ist und sich daher nur schwer maschinell be- bzw. verarbeiten läßt. Es ist relativ unreaktiv und wird als Legierungszusatz zu Platin und Palladium verwendet. Auf diese Weise werden Legierungen erzeugt, die sich durch eine verbesserte Verschleißfestigkeit auszeichnen. Legierungen mit Titan führen zu einer besseren Korrosionsfestigkeit des Materials. In jedem Fall darf der Ruthenium-Anteil nicht über 15% hinausgehen, da die Legierung sonst zu hart ist, um bearbeitet werden zu können.

#### Atomische Eigenschaften

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| angegebene Valenzen                         | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8          |
| Atomgewicht                                 | 101,07 amu                         |
| Atomradius - Goldschmidt                    | 0,134 nm                           |
| Elektronenstruktur                          | Kr 4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup> |
| Kristallstruktur                            | hexagonal dichtest gepackt         |
| Ordnungszahl                                | 44                                 |
| Photoelektrische Austrittsarbeit            | 4,71 eV                            |
| Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt | 3,0 Barns                          |
| Natürliche Isotopenverteilung               | Massenzahl %                       |
|   | 96 5,5                             |
|   | 98 1,9                             |
|   | 99 12,7                            |
|   | 100 12,6                           |
|   | 101 17,1                           |
|   | 102 31,6                           |
|   | 104 18,6                           |

#### Physikalische Eigenschaften

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Dichte bei 20C                          | 12,2 g cm <sup>-3</sup> |
| Schmelzpunkt                            | 2310 C                  |
| Siedepunkt                              | 3900 C                  |
| <b>Elektrische Eigenschaften</b>        |                         |
| Elektrischer Widerstand bei 20C         | 7,7 µOhmcm              |
| Temperaturkoeffizient bei 0-100C        | 0,0041 K <sup>-1</sup>  |
| Supraleitfähigkeit kritische Temperatur | 0,49 K                  |

#### Thermische Eigenschaften

|   |  |
|---|--|
| Latente Schmelzwärme                            | 252 J g <sup>-1</sup>                  |
| Latente Verdampfungswärme                       | 5610 J g <sup>-1</sup>                 |
| Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 0-100C | 9,6 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> |
| Spezifische Wärme bei 25C                       | 238 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> |
| Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C                   | 117 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>  |

#### Mechanische Eigenschaften

|                       |         |      |                |     |
|-----------------------|---------|------|----------------|-----|
| Materialzustand       | weich   | hart | polykristallin |     |
| E-modul im Zugversuch |         |      | 432            | GPa |
| Härte - Vickers       | 350     | 750  |                |     |
| Kompressionsmodul     |         |      | 286            | GPa |
| Poissonsche Konstante |         |      | 0,25           |     |
| Streckgrenze          | 372 MPa |      |                |     |
| Zugfestigkeit         | 495 MPa |      |                |     |



## Stange

RU008010

Seitenlänge..... 2 mm  
 Reinheit..... 99,9 %

Seitenlänge (grösser) .... 2 mm

#### Größe

Bestell-Nr.  
 835-251-939  
 508-169-988

| Länge | Menge      |            |
|-------|------------|------------|
|       | 1 Stück    | 2 Stück    |
| 25 mm | GBP 304,00 | GBP 548,00 |
| 50 mm | GBP 526,00 |            |

Typische Analyse: Ag <1, Au 3, Ca 30, Cr 3, Cu 2, Fe 30, Ir 50, Mg 3, Mn <1, Os 300, Pb 3, Pd 10, Pt 50, Rh 50, Si 20.

# Titan

## Ti

Titan wurde 1791 in Creed, Cornwall, von Reverend William Gregor entdeckt und unabhängig davon von M.H. Klaproth in Berlin.

Titan ist ein hartes, silberglänzendes Metall, das durch Erhitzen des Tetrachlorids mit Magnesium oder Calcium gewonnen wird. Titan ist ein relativ verbreitetes Element; Es kommt in der Erdkruste mit einer Häufigkeit von 5600 ppm vor. Titan bildet eine schützende Oxidschicht auf seiner Oberfläche und ist daher korrosionsbeständig. In Pulverform verbrennt Titan jedoch an der Luft. Bei niedrigen Temperaturen neigt Titan zur Trägheit; Bei höheren Temperaturen verbindet es sich jedoch mit einer Anzahl von Reagenzien.

Titan und seine Legierungen zeichnen sich durch ihre Leichtigkeit, Belastbarkeit und Korrosionsfestigkeit aus. Deshalb werden sie in großem Umfang in der Luft- und Raumfahrtindustrie verwendet. Darüber hinaus eignet sich Titan aufgrund dieser Eigenschaften für den Einsatz im medizinischen Bereich (z.B. als Material für künstliche Hüftgelenke). Titandioxid (TiO<sub>2</sub>) wird als weißes Pigment in Mal- und Anstrichfarben sowie Kunststoffen gebraucht, da es zu guter Deckfähigkeit führt. Der gleiche Stoff wird auch bei der Herstellung von hitzebeständigem und haltbarem Glas verwendet, wobei das TiO<sub>2</sub> bestimmte Anteile des Sodas ersetzt. Titancarbid wird bei der Produktion von Sinterhartmetallen eingesetzt.

|   |                                    |   |  |
|---|------------------------------------|---|--|
| <b>Atomische Eigenschaften</b>              |                                    | <b>Physikalische Eigenschaften</b>              |  |
| angegebene Valenzen                         | 2, 3, 4                            | Dichte bei 20C                                  | 4,5 g cm <sup>-3</sup>                 |
| Atomgewicht                                 | 47,88 amu                          | Schmelzpunkt                                    | 1660 C                                 |
| Atomradius - Goldschmidt                    | 0,147 nm                           | Siedepunkt                                      | 3287 C                                 |
| Elektronenstruktur                          | Ar 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup> | <b>Elektrische Eigenschaften</b>                |  |
| Kristallstruktur                            | hexagonal dichtest gepackt         | Elektrischer Widerstand bei 20C                 | 54 µOhmcm                              |
| Ordnungszahl                                | 22                                 | Temperaturkoeffizient bei 0-100C                | 0,0038 K <sup>-1</sup>                 |
| Photoelektrische Austrittsarbeit            | 4,1 eV                             | Supraleitfähigkeit kritische Temperatur         | 0,40 K                                 |
| Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt | 6,1 Barns                          | <b>Thermische Eigenschaften</b>                 |  |
| Natürliche Isotopenverteilung               |                                    | Latente Schmelzwärme                            | 365 J g <sup>-1</sup>                  |
|   | Massenzahl                         | Latente Verdampfungswärme                       | 8893 J g <sup>-1</sup>                 |
|   | 46                                 | Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 0-100C | 8,9 x10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>  |
|   | 47                                 | Spezifische Wärme bei 25C                       | 523 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> |
|   | 48                                 | Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C                   | 21,9 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> |
|   | 49                                 | <b>Mechanische Eigenschaften</b>                |  |
|   | 50                                 | 5,3   |  |
| Ionisationspotential                        |                                    | Nr.   | eV                                     |
|   |                                    | 1   | 6,82                                   |
|   |                                    | 2   | 13,6                                   |
|   |                                    | 3   | 27,5                                   |
|   |                                    | 4   | 43,3                                   |
|   |                                    | 5   | 99,2                                   |
|   |                                    | 6   | 119                                    |
|   |                                    | Materialzustand                                 | geglüht polykristallin                 |
|   |                                    | E-modul im Zugversuch                           | 120,2 GPa                              |
|   |                                    | Härte - Vickers                                 | 60                                     |
|   |                                    | Kerbschlagzähigkeit nach Izod                   | 61 J m <sup>-1</sup>                   |
|   |                                    | Kompressionsmodul                               | 108,4 GPa                              |
|   |                                    | Poissonsche Konstante                           | 0,361                                  |
|   |                                    | Streckgrenze                                    | 140-250 MPa                            |
|   |                                    | Zugfestigkeit                                   | 230-460 MPa                            |



## Stange

**TI008003**

Seitenlänge..... **10 mm**  
 Reinheit..... **99,6+ %**

Seitenlänge (grösser) .... **12 mm**

### Größe

**Bestell-Nr.**  
 024-847-271  
 871-756-044  
 655-568-722  
 289-180-194

| Länge   | Menge      |            |            |            |
|---------|------------|------------|------------|------------|
|         | 1 Stück    | 2 Stück    | 5 Stück    | 10 Stück   |
| 100 mm  | GBP 59,00  | GBP 71,00  | GBP 97,50  | GBP 163,00 |
| 200 mm  | GBP 70,00  | GBP 87,00  | GBP 161,00 |            |
| 500 mm  | GBP 95,50  | GBP 160,00 |            |            |
| 1000 mm | GBP 159,00 | GBP 287,00 |            |            |

Typische Analyse: Al 500, Co 2, Cr 500, Cu 200, Fe 300, Mg 20, Mn 500, Ni 500, Si 200, Sn 200, Ta 10, V 500.

**TI008010**

Seitenlänge..... **50 mm**  
 Reinheit..... **99,6+ %**

Seitenlänge (grösser) .... **50 mm**

### Größe

**Bestell-Nr.**  
 943-781-460

| Länge  | Menge   |
|--------|---------|
|        | 1 Stück |
| 100 mm | PAA     |

Typische Analyse: Al 500, Co 2, Cr 500, Cu 200, Fe 300, Mg 20, Mn 500, Ni 500, Si 200, Sn 200, Ta 10, V 500.

## Zinn

### Sn

Zinn wurde bereits von antiken Kulturen verwendet.

Zinn ist ein silbrig-weißes Metall, das weich und dehnbar ist und das beim Biegen einen charakteristischen Ton von sich gibt. Zinn ist relativ verbreitet und kommt in der Erdkruste mit einer Häufigkeit von 2,2 ppm vor. Zinn wird am häufigsten in Zinnerz gefunden (SnO<sub>2</sub>), aus dem das Metall durch Reduktion gewonnen wird. Zinn bildet eine feste Oxidschicht auf seiner Oberfläche und reagiert daher nicht mit Wasser. Es ist sowohl in Säuren als auch Alkalien löslich und reagiert rasch mit Halogenen.

Da Zinn eine gute chemische Beständigkeit aufweist, wird es als korrosionsschützender Überzug für andere Metalle verwendet. Ein wichtiges Beispiel dafür ist die Beschichtung von Stahl zur Herstellung von Weißblech. Darüber hinaus wird Zinn in großem Umfang bei der Produktion von Weichlot eingesetzt, wo es mit anderen Elementen legiert wird, um eine Vielzahl von Legierungen mit unterschiedlichen Eigenschaften herzustellen. Zinn ist auch ein Bestandteil von Bronze, Pewter, bestimmten Lagermaterialien und schmelzbaren Legierungen.

|   |   |   |  |                |
|---|---|---|--|----------------|
| <b>Atomische Eigenschaften</b>              |   | <b>Physikalische Eigenschaften</b>          |  |                |
| angegebene Valenzen                         | 2, 4  | Dichte bei 20C                              | 7,28 g cm <sup>-3</sup>                |                |
| Atomgewicht                                 | 118,69 amu  | Schmelzpunkt                                | 231,9 C                                |                |
| Atomradius - Goldschmidt                    | 0,158 nm  | Siedepunkt                                  | 2270 C                                 |                |
| Elektronenstruktur                          | Kr 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup> | <b>Elektrische Eigenschaften</b>            |  |                |
| Kristallstruktur                            | tetragonal  | Elektrischer Widerstand bei 20C             | 12,6 µOhmcm                            |                |
| Ordnungszahl                                | 50  | Temperaturkoeffizient bei 0-100C            | 0,0046 K <sup>-1</sup>                 |                |
| Photoelektrische Austrittsarbeit            | 4,3 eV  | Supraleitfähigkeit kritische Temperatur     | 3,722 K                                |                |
| Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt | 0,63 Barns  | Therm. EMK gegenüber Pt (kalt 0C warm 100C) | + 0,42 mV                              |                |
| <b>Natürliche Isotopenverteilung</b>        |   | <b>Thermische Eigenschaften</b>             |  |                |
|   | Massenzahl  | %   | Latente Schmelzwärme                   |                |
|   | 112   | 1,0   | 59,6 J g <sup>-1</sup>                 |                |
|   | 114   | 0,7   | 2497 J g <sup>-1</sup>                 |                |
|   | 115   | 0,4   | 23,5 x10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> |                |
|   | 116   | 14,7  | Spezifische Wärme bei 25C              |                |
|   | 117   | 7,7   | 213 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> |                |
|   | 118   | 24,3  | Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C          |                |
|   | 119   | 8,6   |  |                |
|   | 120   | 32,4  | <b>Mechanische Eigenschaften</b>       |                |
|   | 122   | 4,6   | Materialzustand                        | polykristallin |
|   | 124   | 5,6   | E-modul im Zugversuch                  | 49,9 GPa       |
|   |   |   | Härte - Mohs                           | 1,5-1,8        |
|   |   |   | Kompressionsmodul                      | 58,2 GPa       |
|   |   |   | Poissonsche Konstante                  | 0,357          |
| <b>Ionisationspotential</b>                 | Nr.   | eV  |  |                |
|   | 1   | 7,34  |  |                |
|   | 2   | 14,63                                       |  |                |
|   | 3   | 30,5  |  |                |
|   | 4   | 40,7  |  |                |
|   | 5   | 72,3  |  |                |



## Stange

**SN008100** Seitenlänge..... **7 mm**  
 hochrein ..... **99,9999 %**

Seitenlänge (größer) .... **12 mm**

### Größe

**Bestell-Nr.**  
 991-297-309  
 136-975-904  
 019-205-308  
 846-449-947  
 400-666-135  
 083-273-697

| Länge | Menge      |            |             |            |
|-------|------------|------------|-------------|------------|
|       | 1 Stück    | 2 Stück    | 5 Stück     | 10 Stück   |
| 12 mm | GBP 132,00 | GBP 161,00 | GBP 277,00  | GBP 472,00 |
| 22 mm | GBP 153,00 |            |             |            |
| 25 mm | GBP 163,00 | GBP 243,00 | GBP 482,00  |            |
| 28 mm | GBP 172,00 |            |             |            |
| 50 mm | GBP 242,00 | GBP 400,00 | GBP 875,00  |            |
| 75 mm | GBP 320,00 | GBP 557,00 | GBP 1269,00 |            |

Typische Analyse: Ag 0,3, Ca 0,2, Mg 0,1, Si 0,1.

**SN008150** Seitenlänge..... **25 mm**  
 Reinheit..... **99,99+ %**

Seitenlänge (größer) .... **30 mm**

### Größe

**Bestell-Nr.**  
 093-130-064

| Länge  | Menge   |
|--------|---------|
|        | 1 Stück |
| 290 mm | PAA     |

Typische Analyse: Ag <1, Al <1, Au 1, Bi 2, Cd 1, Cu <1, Fe 2, In <1, Mg 1, Ni 1, Pb 10, Si 5, Ti 1.  
 Nominal ingot Gewicht : 1000 g.

## Messing

### Cu63/Zn37

**Geläufige eingetragene Namen:** Boltomet L<sup>®</sup>, IMI 237<sup>®</sup>, MS 63

Gute Bearbeitbarkeit, hervorragend für Warmumform- und Hartlötarbeiten geeignet. Anwendungsbereiche: Gitterwerk an Bauten, Reflektoren, Ketten, Verbindungselemente, Nieten und Schrauben.

**Physikalische Eigenschaften**

Dichte 8,45 g cm<sup>-3</sup>  
 Schmelzpunkt 900-920 C

**Thermische Eigenschaften**

Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 20-100C 19,0-20,5 x10<sup>-6</sup> K<sup>-1</sup>  
 Wärmeleitfähigkeit bei 23C 125 W m<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

**Elektrische Eigenschaften**

Elektrisch spezifischer Widerstand 6,2-6,6 µOhmcm  
 Temperaturkoeffizient 0,0016-0,0017 K<sup>-1</sup>

**Mechanische Eigenschaften**

Elastizitätsmodul 95-110 GPa  
 Härte - Brinell 65-136  
 Reißdehnung < 55 %  
 Scherfestigkeit 280-310 MPa  
 Zugfestigkeit 330-500 MPa



## Stange

**CU028020** Seitenlänge ..... 6,35 mm

Seitenlänge (größer) .... 12,7 mm

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 404-394-041  
 790-271-627  
 519-497-492  
 988-588-951

| Länge   | Menge      |            |            |            |
|---------|------------|------------|------------|------------|
|         | 1 Stück    | 2 Stück    | 5 Stück    | 10 Stück   |
| 100 mm  | GBP 80,00  | GBP 92,50  | GBP 122,00 | GBP 161,00 |
| 200 mm  | GBP 88,50  | GBP 104,00 | GBP 140,00 |            |
| 500 mm  | GBP 105,00 | GBP 127,00 |            |            |
| 1000 mm | GBP 123,00 |            |            |            |

## Magnetic Shape Memory Alloy

### Ni50/Mn28/Ga22 (Atomic %)

**Physikalische Eigenschaften**

Dichte 8 g cm<sup>-3</sup>  
 Schmelzpunkt 1130 C

**Elektrische Eigenschaften**

Elektrisch spezifischer Widerstand 70 µOhmcm  
 Temperaturkoeffizient 0,003 K<sup>-1</sup>

**Magnetische Eigenschaften**

Anfangspermeabilität 2  
 Curie-Punkt 95 - 105 C  
 Höchstpermeabilität 90  
 Koerzivität (Hc) 4000 A m<sup>-1</sup>  
 Sättigungsinduktion 0,6 T  
 Sättigungsremanenz (Brem) 0,02 T

**Thermische Eigenschaften**

Kristallisationstemperatur 1090 C  
 Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei °C 20 x10<sup>-6</sup> K<sup>-1</sup>  
 max. Dauergebrauchstemperatur in Luft 45 C  
 Temperature - Austenitische 50 C  
 Temperature - Martensitische 45 C  
 Wärmeleitfähigkeit bei °C 16 W m<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

**Mechanische Eigenschaften**

Elastizitätsmodul 8 - 20 GPa  
 Härte - Vickers 130 kgf mm<sup>-2</sup>



## Stange

**MA048010** Seitenlänge ..... 1 mm  
 Zustand ..... Formgedächtnislegierung

Seitenlänge (größer) .... 2,5 mm

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 606-453-592

| Länge | Menge   |         |
|-------|---------|---------|
|       | 1 Stück | 2 Stück |
| 20 mm | PAA     | PAA     |

**MA048015** Seitenlänge ..... 2 mm  
 Zustand ..... Formgedächtnislegierung

Seitenlänge (größer) .... 3 mm

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 666-887-346

| Länge | Menge   |         |
|-------|---------|---------|
|       | 1 Stück | 2 Stück |
| 15 mm | PAA     | PAA     |

**MA048020** Seitenlänge ..... 3 mm  
 Zustand ..... Formgedächtnislegierung

Seitenlänge (größer) .... 5 mm

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 457-498-858

| Länge | Menge   |         |
|-------|---------|---------|
|       | 1 Stück | 2 Stück |
| 20 mm | PAA     | PAA     |

## Wolfram/Kupfer

### W 72/Cu28

**Geläufige eingetragene Namen:** Copelmet®

Diese Legierung wurde ursprünglich als Material für Elektroden entwickelt. Heutzutage wird sie in Funkerosionselektroden und Kontakten verwendet, deren Beständigkeit gegenüber mechanischem Verschleiß und elektrischer Erosion daher erheblich steigt.

**Physikalische Eigenschaften**

Dichte 14,4 g cm<sup>-3</sup>

**Thermische Eigenschaften**

Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 20C 10,5 x10<sup>-6</sup> K<sup>-1</sup>  
 Spezifische Wärme bei 25C 210 J K<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup>  
 Wärmeleitfähigkeit bei 23C 198 W m<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

**Mechanische Eigenschaften**

Härte - Rockwell 92  
 Zugfestigkeit 600 MPa



## Stange

W 118100 Seitenlänge..... 25 mm

Seitenlänge (größer) . . . . 25 mm

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 603-324-979  
 415-617-158  
 018-406-324

**Menge**

| Länge  | 1 Stück    | 2 Stück    |
|--------|------------|------------|
| 50 mm  | GBP 180,00 | GBP 256,00 |
| 100 mm | GBP 244,00 | GBP 404,00 |
| 200 mm | GBP 392,00 |            |

Legierung – Wolfram/Kupfer

## Aluminiumoxid



Die aluminiumoxidhaltigen Mineralien sind zu 15% in der Erdkruste enthalten. Aluminiumoxid ist daher reichlich vorhanden und im Gegensatz zu vielen Legierungen, die für spezielle Anwendungen entwickelt werden, praktisch unerschöpflich. Die Kombination aus hoher Wärmeleitfähigkeit, geringer Wärmeausdehnung und hoher Druckfestigkeit führt zu guter Wärmeschockbeständigkeit. Daher ist Aluminiumoxid für den Einsatz in Hochöfen geeignet, wie z.B. für Schmelzriegel, Rohre und die Ummantelungen von Thermoelementen. Hochreines Aluminiumoxid kann unter Temperaturen von bis zu 1700 C verwendet werden; bis zu 1300 C ist es gasdicht. Aluminiumoxid wird nur von wenigen Chemikalien angegriffen. Es zeichnet sich ebenfalls durch gute elektrische Isolierung gegenüber hohen Temperaturen, gute Verschleißfestigkeit und hohe Härte aus. Daher ist es für Teile wie Kugelhähne, Kolbenpumpen und Tiefziehwerkzeuge geeignet. Zum Bearbeiten oder Schleifen von Aluminiumoxid benötigt man Diamantwerkzeuge.

Interessanterweise wurden bereits Endlosgarne aus Aluminiumoxid mit gutem, wenn auch nicht allumfassendem, Erfolg hergestellt. Zwei Typen, die einander ähnlich sind, können über Goodfellow bezogen werden. Beide sind sehr viel weniger flexibel als normale Endlosgarne und ziemlich "haarig", d.h. einzelne Fäden sind gebrochen, insbesondere bei der FP-Version.

### Physikalische Eigenschaften

|                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| Dichte                       | 3,9 g cm <sup>-3</sup> |
| offensichtliche Porosität    | 0 %                    |
| Wasserabsorption - Sättigung | 0 %                    |

### Elektrische Eigenschaften

|  |                           |
|--|---------------------------|
| dielektrische Widerstandsfähigkeit     | 10-35 kV mm <sup>-1</sup> |
| Dielektrizitätskonstante               | 9,0-10,1                  |
| spezifischer Volumenwiderstand bei 25C | > 10 <sup>14</sup> Ohmcm  |

### Thermische Eigenschaften

|  |  |
|--|--|
| Ausglühungspunkt                             | 2100 C                                     |
| Linearer Wärmeausdehnungskoeff. bei 20-1000C | 8,0 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>     |
| max. Dauergebrauchstemperatur                | 1700 C                                     |
| spezifische Wärme bei 25C                    | 850-900 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> |
| Wärmeleitfähigkeit bei 20C                   | 26-35 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>    |

### Mechanische Eigenschaften

|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| Druckfestigkeit       | 2200-2600 MPa                  |
| E-modul im Zugversuch | 300-400 GPa                    |
| Härte - Knoop         | 2100 kgf mm <sup>-2</sup>      |
| Härte - Vickers       | 1500-1650 kgf mm <sup>-2</sup> |
| Scherfestigkeit       | 330 MPa                        |
| Zugfestigkeit         | 260-300 MPa                    |

### Chemische Eigenschaften

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Halogene              | gut |
| Laugen                | gut |
| Metalle               | gut |
| Säuren - konzentriert | gut |
| Säuren - verdünnt     | gut |



## Stange

AL608025

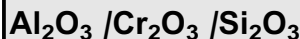
Seitenlänge . . . . . 20 mm

Seitenlänge (größer) . . . . 25 mm

**Größe**  
**Bestell-Nr.**  
 362-882-764

|              |                |  |  |
|--------------|----------------|--|--|
|              | <b>Menge</b>   |  |  |
| <b>Länge</b> | <b>1 Stück</b> |  |  |
| 736 mm       | GBP 630,00     |  |  |

## Rubin



Der Rubin weist ähnliche Eigenschaften wie bei Saphir auf. Kleine Verunreinigungen verleihen dem Rubin einen roten Glanz.

### Physikalische Eigenschaften

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Dichte                                   | 3,98 g cm <sup>-3</sup> |
| nützlicher optischer Transmissionbereich | 150-5500nm              |
| offensichtliche Porosität                | 0 %                     |
| Wasserabsorption - Sättigung             | 0 %                     |

### Elektrische Eigenschaften

|  |                           |
|--|---------------------------|
| dielektrische Widerstandsfähigkeit     | 15-50 kV mm <sup>-1</sup> |
| Dielektrizitätskonstante               | 7,5-11,5                  |
| spezifischer Volumenwiderstand bei 25C | 10 <sup>14</sup> Ohmcm    |

### Thermische Eigenschaften

|  |   |
|--|---|
| Ausglühungspunkt                             | 2050 C                                  |
| Linearer Wärmeausdehnungskoeff. bei 20-1000C | 5,8 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>  |
| max. Dauergebrauchstemperatur                | 1800-1950 C                             |
| spezifische Wärme bei 25C                    | 750 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup>  |
| Wärmeleitfähigkeit bei 20C                   | 35-40 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> |

### Mechanische Eigenschaften

|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| Druckfestigkeit       | 2100 MPa                       |
| E-modul im Zugversuch | 350-390 GPa                    |
| Härte - Knoop         | 2000 kgf mm <sup>-2</sup>      |
| Härte - Vickers       | 2500-3000 kgf mm <sup>-2</sup> |
| Zugfestigkeit         | 250-400 MPa                    |

### Chemische Eigenschaften

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Halogene              | gut |
| Laugen                | gut |
| Metalle               | gut |
| Säuren - konzentriert | gut |
| Säuren - verdünnt     | gut |



## Stange

AJ608020

Seitenlänge . . . . . 2 mm

Seitenlänge (größer) . . . . 2 mm

**Größe**  
**Bestell-Nr.**  
 526-447-089

|              |                |                |                |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
|              | <b>Menge</b>   |                |                |
| <b>Länge</b> | <b>1 Stück</b> | <b>2 Stück</b> | <b>3 Stück</b> |
| 12 mm        | GBP 215,00     | GBP 283,00     | GBP 374,00     |

**MACOR<sup>®</sup> bearbeitbare Glaskeramik**  
**SiO<sub>2</sub> 46/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16/MgO 17/K<sub>2</sub>O 10/B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7**

**Geläufige eingetragene Namen: MACOR<sup>®</sup>**

Bei dieser bearbeitbaren Keramik handelt es sich um ein weißes Material, das mit gewöhnlichen Stahl- bzw. Hartmetallwerkzeugen bearbeitet werden kann. Es ist in großem Umfang im Orbiter von Raumfähren eingesetzt worden. Diese bearbeitbare Glaskeramik kann dauerhaft bis zu 800 C verwendet werden, und ist ein gutes elektrisches und thermisches Isoliermittel. Das Ausgasen im Ultrahochvakuum kann durch Entgasen vor Gebrauch vermieden werden. MACOR<sup>®</sup> ist nichtnetzend und kann sowohl mit Produkten desselben Materials als auch mit verschiedenen Metallen verbunden werden, wenn die MACOR<sup>®</sup>-Oberflächen zuvor metallisiert werden.

**Physikalische Eigenschaften**

Dichte 2,52 g cm<sup>-3</sup>  
 offensichtliche Porosität 0 %

**Magnetische Eigenschaften**

Curie-Punkt 40 C  
 Sättigungsinduktion 5,9 T

**Elektrische Eigenschaften**

spezifischer Volumenwiderstand bei 25C > 10<sup>14</sup> Ohmcm

**Thermische Eigenschaften**

Linearer Wärmeausdehnungskoeff. bei 20-1000C 13 x10<sup>-6</sup> K<sup>-1</sup>  
 max. Dauergebrauchstemperatur 800-1000 C  
 spezifische Wärme bei 25C 790 J K<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup>  
 Wärmeleitfähigkeit bei 20C 1,5 W m<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>

**Mechanische Eigenschaften**

Druckfestigkeit 345 MPa  
 E-modul im Zugversuch 67 GPa  
 Härte - Vickers 400 kgf mm<sup>-2</sup>

**Chemische Eigenschaften**

Laugen befriedigend  
 Säuren - konzentriert schlecht  
 Säuren - verdünnt befriedigend



**Stange**

|                                  |                         |              |                |                 |                                    |
|----------------------------------|-------------------------|--------------|----------------|-----------------|------------------------------------|
| <b>MA808110</b>                  | Seitenlänge. .... 10 mm |              |                |                 | Seitenlänge (größer) . . . . 10 mm |
|                                  | <b>Größe</b>            | <b>Menge</b> |                |                 |                                    |
|                                  | <b>Bestell-Nr.</b>      | <b>Länge</b> | <b>5 Stück</b> | <b>10 Stück</b> | <b>20 Stück</b>                    |
|                                  | 379-013-692             | 50 mm        | GBP 109,00     | PAA             | PAA                                |
|                                  | 642-393-966             | 100 mm       | GBP 135,00     | PAA             | PAA                                |
| Typische Analyse: Not applicable |                         |              |                |                 |                                    |

|                                  |                         |              |                |                |                                    |
|----------------------------------|-------------------------|--------------|----------------|----------------|------------------------------------|
| <b>MA808115</b>                  | Seitenlänge. .... 15 mm |              |                |                | Seitenlänge (größer) . . . . 15 mm |
|                                  | <b>Größe</b>            | <b>Menge</b> |                |                |                                    |
|                                  | <b>Bestell-Nr.</b>      | <b>Länge</b> | <b>1 Stück</b> | <b>2 Stück</b> | <b>5 Stück</b>                     |
|                                  | 505-549-530             | 100 mm       | GBP 66,00      | PAA            | PAA                                |
| Typische Analyse: Not applicable |                         |              |                |                |                                    |

|                                  |                         |              |                |                |                                    |
|----------------------------------|-------------------------|--------------|----------------|----------------|------------------------------------|
| <b>MA808120</b>                  | Seitenlänge. .... 20 mm |              |                |                | Seitenlänge (größer) . . . . 20 mm |
|                                  | <b>Größe</b>            | <b>Menge</b> |                |                |                                    |
|                                  | <b>Bestell-Nr.</b>      | <b>Länge</b> | <b>1 Stück</b> | <b>2 Stück</b> | <b>5 Stück</b>                     |
|                                  | 677-226-999             | 100 mm       | GBP 116,00     | PAA            | PAA                                |
| Typische Analyse: Not applicable |                         |              |                |                |                                    |

|                                  |                           |              |                |                |                                      |
|----------------------------------|---------------------------|--------------|----------------|----------------|--------------------------------------|
| <b>MA808125</b>                  | Seitenlänge. .... 25,4 mm |              |                |                | Seitenlänge (größer) . . . . 25,4 mm |
|                                  | <b>Größe</b>              | <b>Menge</b> |                |                |                                      |
|                                  | <b>Bestell-Nr.</b>        | <b>Länge</b> | <b>1 Stück</b> | <b>2 Stück</b> | <b>5 Stück</b>                       |
|                                  | 305-178-158               | 25 mm        | GBP 126,00     | PAA            | PAA                                  |
|                                  | 147-266-171               | 50 mm        | GBP 147,00     | PAA            | PAA                                  |
|                                  | 408-266-401               | 100 mm       | GBP 177,00     | PAA            | PAA                                  |
| Typische Analyse: Not applicable |                           |              |                |                |                                      |

|                                  |                           |              |                |                |                                      |                |
|----------------------------------|---------------------------|--------------|----------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
| <b>MA808250</b>                  | Seitenlänge. .... 50,8 mm |              |                |                | Seitenlänge (größer) . . . . 50,8 mm |                |
|                                  | <b>Größe</b>              | <b>Menge</b> |                |                |                                      |                |
|                                  | <b>Bestell-Nr.</b>        | <b>Länge</b> | <b>1 Stück</b> | <b>2 Stück</b> | <b>3 Stück</b>                       | <b>5 Stück</b> |
|                                  | 499-361-023               | 25 mm        | GBP 182,00     | PAA            | PAA                                  | PAA            |
|                                  | 420-137-297               | 50 mm        | GBP 274,00     | PAA            | PAA                                  | PAA            |
| Typische Analyse: Not applicable |                           |              |                |                |                                      |                |

**Glas – MACOR<sup>®</sup> bearbeitbare Glaskeramik**

## REGISTER

|  |    |
|--|----|
| <b>A</b>   |    |
| Aluminiumoxid (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )  | 30 |
| <b>B</b>   |    |
| Blei (Pb)  | 22 |
| Boltomet L <sup>®</sup>  | 28 |
| <b>C</b>   |    |
| Chrom (Cr)   | 23 |
| Copelmet <sup>®</sup>  | 29 |
| <b>I</b>   |    |
| IMI 237 <sup>®</sup>   | 28 |
| Indium (In)  | 23 |
| <b>K</b>   |    |
| Kupfer (Cu)  | 24 |
| Kupfer - Sauerstofffrei (Cu - OFHC)  | 24 |
| <b>M</b>   |    |
| MACOR <sup>®</sup>   | 31 |
| MACOR <sup>®</sup> bearbeitbare Glaskeramik (SiO <sub>2</sub> 46/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 16/<br>MgO 17/K <sub>2</sub> O 10/B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 7) | 31 |
| Magnetic Shape Memory Alloy (Ni <sub>50</sub> /Mn <sub>28</sub> /Ga <sub>22</sub> (Atomic<br>%))   | 28 |
| Messing (Cu <sub>63</sub> /Zn <sub>37</sub> )  | 28 |
| MS 63  | 28 |
| <b>R</b>   |    |
| Rubin (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Si <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )  | 30 |
| Ruthenium (Ru)   | 25 |
| <b>S</b>   |    |
| Stange   |    |
| .. Aluminiumoxid   | 30 |
| .. Blei  | 22 |
| .. Chrom   | 23 |
| .. Indium  | 24 |
| .. Kupfer  | 24 |
| .. Kupfer - Sauerstofffrei   | 25 |
| .. MACOR <sup>®</sup> bearbeitbare Glaskeramik   | 31 |
| .. Magnetic Shape Memory Alloy   | 28 |
| .. Messing   | 28 |
| .. Rubin   | 30 |
| .. Ruthenium   | 25 |
| .. Titan   | 26 |
| .. Wolfram/Kupfer  | 29 |
| .. Zinn  | 27 |
| <b>T</b>   |    |
| Titan (Ti)   | 26 |
| <b>W</b>   |    |
| Wolfram/Kupfer (W 72/Cu28)   | 29 |
| <b>Z</b>   |    |
| Zinn (Sn)  | 27 |