

# 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 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 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 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 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 (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 Schäume

## 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>	19
<b>Legierung</b>	28
<b>REGISTER</b>	30

## 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**  
Siehe Artikel



**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**  
Siehe Artikel



**Sputtertarget**

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

**Toleranzen**  
Dicke:  $\pm 0,5$  mm  
Größe:  $\pm 0,5$  mm



**Stab**

Gerade Ausführung mit rundem Querschnitt.

**Toleranzen**

Durchmesser:	$\leq 10$ mm	$\pm 10\%$
	Polymere	+20%/-10%
	Keramiken	+20%/-10%
	$> 10$ mm	$\pm 5\%$
	Polymere	+20%/-10%
	Keramiken	+20%/-10%
Länge:	$< 100$ mm	$\pm 1$ mm
	$\geq 100$ mm	+5%/-1%



**Stange**

Gerade Ausführung mit rechteckigem oder ovalem Querschnitt.

**Toleranzen**

Querschnittabmessungen:	$\leq 10$ mm	
	$\pm 10\%$	
	$> 10$ mm	$\pm 1$ mm
Länge:	$< 100$ mm	$\pm 1$ mm
	$\geq 100$ mm	+5% / -1%



**Tiegel**

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

**Toleranzen**

Höhe:	$\pm 10\%$
Innenmaße:	$\pm 10\%$
Außenmaße:	$\pm 10\%$



**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.):	$\leq 100$ mm	$\pm 5$ mm
	$\geq 100$ 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 Gewindebefestigungselements zu verteilen.

**Toleranzen**  
Siehe Artikel



---

**Produktbeschreibungen**

---

**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.

### Stücklänge

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

## Anwendungsbereich

1. Allen Angeboten, Annahmeerklärungen, Lieferungen und Leistungen der Goodfellow GmbH (Goodfellow) liegen diese Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen (AVL) zugrunde.
2. Von den AVL abweichende oder die AVL ergänzende Vereinbarungen sind nur wirksam bei schriftlicher Bestätigung durch Goodfellow.

## Vertragsschluß

Verträge kommen nur nach schriftlicher Annahmeerklärung durch Goodfellow zustande. Dies gilt auch dann, wenn Goodfellow einen Kostenvoranschlag oder ein Angebot unterbreitet hat..

## Lieferzeit

Bei Nichteinhaltung der Lieferzeit kann der Käufer Goodfellow eine Nachlieferungsfrist von 4 Wochen setzen. Ein Rücktrittsrecht steht dem Käufer vor Ablauf dieser Nachfrist nicht zu.

## Lieferort

Lieferort ist Huntingdon/England. Die Versendung vom Lieferort an den Sitz des Käufers erfolgt auf Gefahr und auf Rechnung des Verkäufers.

## Annahmeverzug des Käufers

1. Bei Annahmeverzug des Käufers ist Goodfellow nach angemessener Nachfristsetzung mit Ablehnungsandrohung berechtigt, Schadenersatz in Höhe von 25% des Kaufpreises zu verlangen. Dieser Anspruch ist vertraglich vereinbarter Schadenersatz, keine Vertragsstrafe. Dem Käufer bleibt der Nachweis vorbehalten, daß Goodfellow kein oder ein wesentlich geringerer Schaden entstanden sei. Goodfellow bleibt vorbehalten, einen höheren Schaden nachzuweisen und geltend zu machen.
2. Unterläßt der Käufer eine Mitwirkungshandlung, die zur Erbringung der vertraglichen Leistung durch Goodfellow erforderlich ist, so kann Goodfellow die Zahlung einer Vertragsstrafe in Höhe von 10% des Kaufpreises verlangen. Die Geltendmachung eines höheren Schadens ist nicht ausgeschlossen.

## Liefermenge

Eine Abweichung von der Liefermenge von weniger als 10% gilt als vertragsgemäße Erfüllung. Dies gilt sowohl für den Fall der Zuweniglieferung als auch für den Fall der Zuviellieferung.

## Preise

Die in allen Goodfellow Katalogen und Broschüren angegebenen Preise können ohne Vorankündigung geändert werden. Die in der Goodfellow Auftragsbestätigung vereinbarten Preise sind Festpreise. Transport und Versicherung werden eventuell auf Kosten des Verkäufers erfolgen.

Bei Lieferzeiten von mehr als 4 Monaten behält sich Goodfellow das Recht vor, Preiserhöhungen und Preissenkungen der Rohmaterialien an den Käufer weiterzugeben.

## Zahlung

1. Zahlung hat binnen 30 Tagen ab Rechnungsdatum zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug ist der offenstehende Betrag mit einem Zinssatz in Höhe von 2% pro Monat zu verzinsen, sofern Käufer nicht nachweist, daß der Zinsschaden von Goodfellow niedriger ist.
2. Bei Lieferung gegen Teilzahlung ist Goodfellow bei Verzug der Zahlung einer Rate berechtigt eine Weiter-belieferung einzustellen.

## Eigentumsvorbehalt

Bis zur vollständigen Bezahlung des Kaufpreises und aller weiteren aus der Geschäftsverbindung entstandenen im Zeitpunkt der Lieferung noch offenstehenden Rechnungsbeträge nebst Kosten und Zinsen, bei Hingabe von Wechseln oder Schecks bis zu deren Einlösung, bleiben die gelieferten Waren Eigentum von Goodfellow.

Bei Weiterverarbeitung der gelieferten Ware ist Goodfellow als Herstellerin anzusehen.

## Gewährleistung

Bei mangelhafter Lieferung kann Goodfellow nach eigener Wahl Nachbesserung oder Ersatzlieferung anbieten. Führt Nachbesserung oder Ersatzlieferung nicht zur vertragsgemäßen Erfüllung, kann der Käufer Minderung oder Rückgängigmachung des Vertrages verlangen.

## Haftung

Goodfellow haftet nur für grob fahrlässiges oder vorsätzliches Handeln eines gesetzlichen Vertreters oder Erfüllungsgehilfen.

## Benutzungs- und Verarbeitungshinweise

Der Käufer verpflichtet sich, alle Anweisungen von Goodfellow hinsichtlich Lagerung, Benutzung und Verarbeitung der gelieferten Waren genau zu beachten. Goodfellow haftet nicht für Schäden, die auf einer dieser Anweisungen verletzenden Behandlung der gelieferten Ware beruhen.

## Selbstbelieferungsvorbehalt, Höhere Gewalt

1. Goodfellow kann bei nicht rechtzeitiger Belieferung durch die Vorlieferanten vom Vertrag zurücktreten, wenn kein kongruentes Deckungsgeschäft abgeschlossen werden konnte.
2. Gleiches gilt, wenn eine Ausfuhrgenehmigung für die Rohmaterialien oder für die vertraglich geschuldeten Waren erforderlich ist und nicht erteilt wird.
3. Ziffer 1. findet ebenfalls Anwendung, wenn die Beschaffung der Rohmaterialien oder die Herstellung oder Versendung der verkauften Ware aus Gründen Höherer Gewalt unmöglich ist.

## Rücktrittsrecht von Goodfellow

Im Falle der Beantragung, Eröffnung oder Ablehnung eines Konkurs- oder Vergleichsverfahrens über das Vermögen des Käufers steht Goodfellow das Recht zu, vom Kaufvertrag zurückzutreten, wenn der Käufer die vertraglich geschuldete Leistung noch nicht erbracht hat und zur Vorleistung oder Sicherheitsleistung nicht bereit oder nicht in der Lage ist.

## Gerichtsstand

Für den Fall, daß der Käufer keinen Gerichtsstand im Inland hat oder nach Vertragsschluß seinen Wohnsitz oder gewöhnlichen Aufenthaltsort ins Ausland verlegt oder sein Wohnsitz oder gewöhnlicher Aufenthalt im Zeitpunkt der Klageerhebung nicht bekannt ist, ist Gerichtsstand der Sitz von Goodfellow.

## Anwendbares Recht

Der Vertrag unterliegt dem Recht der Bundesrepublik Deutschland.

## Aluminium

### Al

Aluminium wurde 1825 von Hans Oersted in Kopenhagen entdeckt.

Aluminium ist ein silbrig-weißes reaktives Metall, das in der Regel von einer festen Oxidschicht bedeckt ist. Diese Schicht führt dazu, daß Aluminium nicht mit Säuren reagiert, wohl aber mit Laugen. Aluminium ist das metallische Element, das am häufigsten in der Erdkruste (82.000 ppm) vorkommt und wird durch Elektrolyse aus hydratisiertem Oxid, dem Bauxit, gewonnen, indem das Oxid in geschmolzenem Natrium-Hexafluoraluminat aufgelöst wird (Kryolith). Das Metall verfügt über gute Wärmeeigenschaften, ist schmied- und formbar. Aluminium und seine Legierungen werden häufig bei einer Vielzahl von Anwendungen wie z.B. bei der Flugzeugmontage und in Maschinenteilen eingesetzt.

#### Atomische Eigenschaften

angegebene Valenzen	3
Atomgewicht	26,98154 amu
Atomradius - Goldschmidt	0,143 nm
Elektronenstruktur	Ne 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>
Kristallstruktur	kubisch flächenzentriert
Ordnungszahl	13
Photoelektrische Austrittsarbeit	4,2 eV
Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt	0,232 Barns

#### Elektrische Eigenschaften

Elektrischer Widerstand bei 20C	2,67 µOhmcm
Temperaturkoeffizient bei 0-100C	0,0045 K <sup>-1</sup>
Supraleitfähigkeit kritische Temperatur	1,175 K
Therm. EMK gegenüber Pt (kalt 0C warm 100C)	+0,42 mV

#### Thermische Eigenschaften

Latente Schmelzwärme	388 J g <sup>-1</sup>
Latente Verdampfungswärme	10800 J g <sup>-1</sup>
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 0-100C	23,5 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Spezifische Wärme bei 25C	900 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup>
Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C	237 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>

#### Natürliche Isotopenverteilung

Massenzahl		%
27		100

#### Ionisationspotential

Nr.	eV
1	5,99
2	18,8
3	28,4
4	120
5	154
6	190

#### Mechanische Eigenschaften

Materialzustand	weich	hart	polykristallin	
E-modul im Zugversuch			70,6	GPa
Härte - Vickers	21	35-48		
Kompressionsmodul			75,2	GPa
Poissonsche Konstante			0,345	
Streckgrenze	10-35	110-170	MPa	
Zugfestigkeit	50-90	130-195	MPa	

#### Physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20C	2,70 g cm <sup>-3</sup>
Schmelzpunkt	660,4 C
Siedepunkt	2467 C



## Schaum

### AL003802

Dicke	3,2 mm
Porosität	93 %
Reinheit	98,5 %

Massendichte	0,2 g.cm <sup>-3</sup>
Poren/cm	16
Güte	Aluminium 6101

#### Größe

Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück
595-576-411	94 x 100 mm	€ 168,00	€ 240,00
268-120-430	150 x 150 mm	€ 236,00	€ 379,00

Typische Analyse: B <0,06%, Cr <0,03%, Cu <0,1%, Fe <0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn <0,03%, Si 0,3-0,7% Zn <0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

### AL003803

Dicke	3,2 mm
Porosität	93 %
Reinheit	98,5 %

Massendichte	0,2 g.cm <sup>-3</sup>
Poren/cm	16
Güte	Aluminium 6101

#### Größe

Bestell-Nr.	Größe	1 Stück
041-435-180	300 x 300 mm	€ 499,00

Typische Analyse: B <0,06%, Cr <0,03%, Cu <0,1%, Fe <0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn <0,03%, Si 0,3-0,7% Zn <0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

### AL003804

Dicke	5,6 mm
Porosität	93 %
Reinheit	98,5 %

Massendichte	0,2 g.cm <sup>-3</sup>
Poren/cm	16
Güte	Aluminium 6101

#### Größe

Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück
390-671-283	210 x 220 mm	€ 310,00	€ 527,00

Typische Analyse: B <0,06%, Cr <0,03%, Cu <0,1%, Fe <0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn <0,03%, Si 0,3-0,7% Zn <0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

### AL003805

Dicke	6,35 mm
Porosität	93 %
Reinheit	98,5 %

Massendichte	0,2 g.cm <sup>-3</sup>
Poren/cm	2
Güte	Aluminium 6101

#### Größe

Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück
373-062-676	150 x 150 mm	€ 230,00	€ 366,00

Typische Analyse: B <0,06%, Cr <0,03%, Cu <0,1%, Fe <0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn <0,03%, Si 0,3-0,7% Zn <0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

### AL003810

Dicke	6,35 mm
Porosität	93 %
Reinheit	98,5 %

Massendichte	0,2 g.cm <sup>-3</sup>
Poren/cm	4
Güte	Aluminium 6101

#### Größe

Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück
121-068-978	150 x 150 mm	€ 230,00	€ 366,00

Typische Analyse: B <0,06%, Cr <0,03%, Cu <0,1%, Fe <0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn <0,03%, Si 0,3-0,7% Zn <0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

## Aluminium

Al



### Schaum

**AL003815**

Dicke ..... **6,35 mm**  
 Porosität ..... **93 %**  
 Reinheit ..... **98,5 %**

Massendichte ..... **0,2 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **8**  
 Güte ..... **Aluminium 6101**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 100-295-963

Größe	Menge	
	1 Stück	2 Stück
150 x 150 mm	€ 230,00	€ 366,00

Typische Analyse: B < 0,06%, Cr < 0,03%, Cu < 0,1%, Fe < 0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn < 0,03%, Si 0,3-0,7% Zn < 0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**AL003825**

Dicke ..... **6,35 mm**  
 Porosität ..... **93 %**  
 Reinheit ..... **98,5 %**

Massendichte ..... **0,2 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **16**  
 Güte ..... **Aluminium 6101**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 330-551-852

Größe	Menge	
	1 Stück	2 Stück
150 x 150 mm	€ 230,00	€ 366,00

Typische Analyse: B < 0,06%, Cr < 0,03%, Cu < 0,1%, Fe < 0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn < 0,03%, Si 0,3-0,7% Zn < 0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**AL003826**

Dicke ..... **6,35 mm**  
 Porosität ..... **93 %**  
 Reinheit ..... **98,5 %**

Massendichte ..... **0,2 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **16**  
 Güte ..... **Aluminium 6101**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 336-103-958

Größe	Menge	
	1 Stück	2 Stück
300 x 400 mm	€ 681,00	

Typische Analyse: B < 0,06%, Cr < 0,03%, Cu < 0,1%, Fe < 0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn < 0,03%, Si 0,3-0,7% Zn < 0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**AL003835**

Dicke ..... **10 mm**  
 Porosität ..... **92 to 96 %**  
 Reinheit ..... **98,5 %**

Massendichte ..... **0,2 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **16**  
 Güte ..... **Aluminium 6101**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 074-990-104

Größe	Menge	
	1 Stück	2 Stück
150 x 150 mm	€ 250,00	€ 407,00

Typische Analyse: B < 0,06%, Cr < 0,03%, Cu < 0,1%, Fe < 0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn < 0,03%, Si 0,3-0,7% Zn < 0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**AL003845**

Dicke ..... **20 mm**  
 Porosität ..... **93 %**  
 Reinheit ..... **98,5 %**

Massendichte ..... **0,2 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **2**  
 Güte ..... **Aluminium 6101**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 142-060-473

Größe	Menge	
	1 Stück	2 Stück
33 x 140 mm	€ 175,00	€ 256,00

Typische Analyse: B < 0,06%, Cr < 0,03%, Cu < 0,1%, Fe < 0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn < 0,03%, Si 0,3-0,7% Zn < 0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**AL003860**

Dicke ..... **30 mm**  
 Porosität ..... **92 to 96 %**  
 Reinheit ..... **98,5 %**

Massendichte ..... **0,2 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **16**  
 Güte ..... **Aluminium 6101**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 245-696-024

Größe	Menge	
	1 Stück	2 Stück
150 x 150 mm	€ 384,00	

Typische Analyse: B < 0,06%, Cr < 0,03%, Cu < 0,1%, Fe < 0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn < 0,03%, Si 0,3-0,7% Zn < 0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**AL003861**

Dicke ..... **30 mm**  
 Porosität ..... **93 %**  
 Reinheit ..... **98,5 %**

Massendichte ..... **0,2 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **2**  
 Güte ..... **Aluminium 6101**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 375-853-789  
 789-303-113

Größe	Menge	
	1 Stück	2 Stück
100 x 100 mm	€ 236,00	€ 377,00
150 x 150 mm	€ 384,00	

Typische Analyse: B < 0,06%, Cr < 0,03%, Cu < 0,1%, Fe < 0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn < 0,03%, Si 0,3-0,7% Zn < 0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**AL003870**

Dicke ..... **40 mm**  
 Poren/cm ..... **4**

Massendichte ..... **0,135 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Reinheit ..... **98,5 %**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 751-335-156  
 151-542-205  
 754-940-878

Größe	Menge	
	1 Stück	2 Stück
100 x 150 mm	€ 253,00	
150 x 180 mm	€ 298,00	
220 x 260 mm	€ 481,00	

Typische Analyse: B < 0,06%, Cr < 0,03%, Cu < 0,1%, Fe < 0,5%, Mg 0,35-0,8%, Mn < 0,03%, Si 0,3-0,7% Zn < 0,1%.  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

Metall – Aluminium

## Aluminium

### Al



## Schaum

**AL003880**

Dicke ..... **46 mm**  
 Reinheit ..... **99,5 %**

Massendichte ..... **0,77 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Zustand ..... **Aufgestapelte Zellen Durchmesser 10 mm auf einer 5 mm Trägerplatte**

Größe		Menge	
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	
496-804-124	70 x 100 mm	€ 209,00	
651-450-121	98 x 107 mm	€ 245,00	

Typische Analyse: Cu < 500, Fe < 4000, Mn < 500, Si < 3000, Zn < 1000.

**AL003881**

Dicke ..... **50 mm**  
 Reinheit ..... **99,5 %**

Massendichte ..... **0,77 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Zustand ..... **Aufgestapelte Zellen Durchmesser 10 mm auf einer 5 m**

Größe		Menge	
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück
374-036-360	100 x 155 mm	€ 318,00	€ 522,00

Typische Analyse: Cu < 500, Fe < 4000, Mn < 500, Si < 3000, Zn < 1000.  
 Die Abmessungen sind nur als Richtwerte anzunehmen.

## Kohlenstoff - Glaskohlenstoff - 3000C

### C

Glaskohlenstoff ist eine Art Kohlenstoff, die durch thermische Zersetzung eines dreidimensional vernetzten Polymer hergestellt wird. Er hat eine hohe Biegefestigkeit. Die offene Porosität liegt bei null und ergibt eine niedrige Durchlässigkeit gegenüber Gasen. Glaskohlenstoff ist sehr beständig gegenüber eine breite Auswahl an Chemikalien und kann deshalb als Alternative zu den Edelmetallen bei Laboreinrichtungen oder als Elektroden in der Polarographie eingesetzt werden.



## Schaum

Glaskohlenstoff Schaum hat eine offene Porenstruktur und extrem hohe Porosität, welche eine grosse Oberfläche und einen geringen Flüssigkeits- Widerstand zur Strömung bietet. Es ist chemisch inaktiv in einer nichtoxidierenden Umgebung und über einen grossen Temperaturbereich hinaus; es hält hohen Temperaturen stand, ist wärmeisolierend und trotzdem elektrisch leitend. Anwendungen beinhalten den Gebrauch als poröse Elektroden, Wärmeisolierung, Filtrierung, Substratunterstützung und Lärmdämpfung.

**VC003810**

Dicke ..... **2,5 mm**  
 Porosität ..... **96,5 %**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas (315C in der Luft)**

Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **24**

Größe		Menge		
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück	5 Stück
073-784-766	150 x 150 mm	€ 163,00	€ 231,00	€ 419,00

Typische Analyse: Not applicable  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**VC003821**

Dicke ..... **3,2 mm**  
 Porosität ..... **96,5 %**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas (315C in der Luft)**

Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **24**

Größe		Menge		
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück	5 Stück
398-733-696	150 x 150 mm	€ 175,00	€ 261,00	€ 492,00

Typische Analyse: Not applicable  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**VC003823**

Dicke ..... **3,2 mm**  
 Porosität ..... **96,5 %**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas (315C in der Luft)**

Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **24**

Größe		Menge	
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück
580-423-241	275 x 330 mm	€ 275,00	€ 459,00

Typische Analyse: Not applicable  
 Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

Metall – Aluminium

**Kohlenstoff - Glaskohlenstoff - 3000C**

**C**



**Schaum**

**VC003825** Dicke ..... **6,35 mm** Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Porosität ..... **96,5 %** Poren/cm ..... **24**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas**  
 (315C in der Luft)

Größe	Menge			
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück	5 Stück
613-422-205	150 x 150 mm	€ 175,00	€ 259,00	€ 490,00

Typische Analyse: Not applicable  
Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**VC003827** Dicke ..... **6,35 mm** Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Porosität ..... **96,5 %** Poren/cm ..... **24**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas**  
 (315C in der Luft)

Größe	Menge	
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück
124-087-136	275 x 330 mm	€ 505,00

Typische Analyse: Not applicable  
Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**VC003829** Dicke ..... **10,0 mm** Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Porosität ..... **96,5 %** Poren/cm ..... **40**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas**  
 (315C in der Luft)

Größe	Menge			
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück	5 Stück
105-638-141	60 x 60 mm	€ 148,00	€ 179,00	€ 251,00

Typische Analyse: Not applicable  
Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**VC003830** Dicke ..... **12,7 mm** Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Porosität ..... **96,5 %** Poren/cm ..... **40**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas**  
 (315C in der Luft)

Größe	Menge			
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück	2 Stück	5 Stück
082-137-123	100 x 100 mm	€ 167,00	€ 245,00	€ 453,00

Typische Analyse: Not applicable  
Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**VC003837** Dicke ..... **20 mm** Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Porosität ..... **96,5 %** Poren/cm ..... **24**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas**  
 (315C in der Luft)

Größe	Menge	
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück
040-311-322	300 x 300 mm	€ 511,00

Typische Analyse: Not applicable  
Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**VC003838** Dicke ..... **25 mm** Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Porosität ..... **96,5 %** Poren/cm ..... **24**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas**  
 (315C in der Luft)

Größe	Menge	
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück
406-669-239	150 x 150 mm	€ 233,00
642-479-797	300 x 300 mm	€ 613,00

Typische Analyse: Not applicable  
Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**VC003840** Dicke ..... **30 mm** Massendichte ..... **0,05 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Porosität ..... **96,5 %** Poren/cm ..... **24**  
 Maximaltemperatur ..... **3499C in Vakuum oder Schutzgas**  
 (315C in der Luft)

Größe	Menge	
Bestell-Nr.	Größe	1 Stück
062-309-223	300 x 300 mm	€ 714,00

Typische Analyse: Not applicable  
Für Schaummassen mit anderen Dicken, Porositäten und Abmaßen, bitte Preise erfragen.

**Metal - Kohlenstoff - Glaskohlenstoff - 3000C**

# 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

### Natürliche Isotopenverteilung

	Massenzahl	%
	63	69,2
	65	30,8
Ionisationspotential	Nr.	eV
	1	7,73
	2	20,29
	3	36,8
	4	55,2
	5	79,9
	6	103

### 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 x 10 <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



## Schaum

CU003804

Dicke ..... 4 mm  
 Porosität ..... 63 %

Massendichte ..... 3,32 g.cm<sup>-3</sup>

### Scheiben

Bestell-Nr.  
324-926-735

Menge				
Durchmesser	1 Scheiben	2 Scheiben	5 Scheiben	Scheiben
23 mm	€ 174,00	€ 221,00	€ 330,00	

Typische Analyse: Not applicable

CU003814

Dicke ..... 4 mm  
 Porosität ..... 63 %

Massendichte ..... 3,32 g.cm<sup>-3</sup>  
 Coating ..... High temperature black copper oxide  
 Emissivity ..... Approx 0,7

Oxide layer thickness .... Approx 90 Angstroms

### Scheiben

Bestell-Nr.  
331-587-527

Menge				
Durchmesser	1 Scheiben	2 Scheiben	5 Scheiben	Scheiben
23 mm	€ 184,00	€ 231,00	€ 339,00	

Typische Analyse: Not applicable

CU003805

Dicke ..... 5 mm  
 Porosität ..... 63 %

Massendichte ..... 3,32 g.cm<sup>-3</sup>

### Größe

Bestell-Nr.  
760-576-566

Menge		
Größe	1 Stück	2 Stück
49 x 62 mm	€ 274,00	€ 403,00

Typische Analyse: Not applicable

CU003815

Dicke ..... 5 mm  
 Porosität ..... 63 %

Massendichte ..... 3,32 g.cm<sup>-3</sup>  
 Coating ..... High temperature black copper oxide  
 Emissivity ..... Approx 0,7

Oxide layer thickness .... Approx 90 Angstroms

### Größe

Bestell-Nr.  
862-320-232

Menge		
Größe	1 Stück	2 Stück
50 x 64 mm	€ 288,00	€ 427,00

Typische Analyse: Not applicable

CU003841

Dicke ..... 6,35 mm  
 Poren/cm ..... 16

Massendichte ..... 0,85 g.cm<sup>-3</sup>  
 Reinheit ..... 99,9 %

### Scheiben

Bestell-Nr.  
408-139-387

Menge				
Durchmesser	1 Scheiben	2 Scheiben	5 Scheiben	Scheiben
6 mm	€ PAA	€ PAA	€ PAA	

Typische Analyse: Ag 500, Bi < 10, Pb < 50, O 400, andere Metalle < 300.

## Kupfer

Cu



### Schaum

**CU003830**

Dicke ..... **6,35 mm**  
 Porosität ..... **91 %**  
 Reinheit ..... **99,9 %**

Massendichte ..... **0,8 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **4**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 183-676-892

**Größe**  
 75 x 150 mm

**Menge**

**1 Stück**    **2 Stück**  
 PAA            PAA

Typische Analyse: Ag 500, Bi < 10, Pb < 50, O 400, andere Metalle < 300.

**CU003835**

Dicke ..... **6,35 mm**  
 Porosität ..... **91 %**  
 Reinheit ..... **99,9 %**

Massendichte ..... **0,8 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **8**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 911-820-671  
 100-616-935  
 433-609-725

**Größe**  
 75 x 150 mm  
 125 x 150 mm  
 150 x 150 mm

**Menge**

**1 Stück**    **2 Stück**  
 PAA            PAA  
 PAA            PAA  
 PAA            PAA

Typische Analyse: Ag 500, Bi < 10, Pb < 50, O 400, andere Metalle < 300.

**CU003840**

Dicke ..... **6,35 mm**  
 Porosität ..... **91 %**  
 Reinheit ..... **99,9 %**

Massendichte ..... **0,8 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **16**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 393-437-106

**Größe**  
 150 x 150 mm

**Menge**

**1 Stück**    **2 Stück**  
 PAA            PAA

Typische Analyse: Ag 500, Bi < 10, Pb < 50, O 400, andere Metalle < 300.

**CU003810**

Dicke ..... **10 mm**  
 Porosität ..... **63 %**

Massendichte ..... **3,32 g.cm<sup>-3</sup>**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 924-846-585

**Größe**  
 50 x 64 mm

**Menge**

**1 Stück**    **2 Stück**  
 € 353,00    € 596,00

Typische Analyse: Not applicable

**CU003820**

Dicke ..... **10 mm**  
 Porosität ..... **63 %**

Massendichte ..... **3,32 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Coating ..... **High temperature black copper oxide**

Oxide layer thickness .... **Approx 90 Angstroms**

**Größe**

**Bestell-Nr.**  
 175-783-903

**Größe**  
 50 x 64 mm

**Menge**

**1 Stück**    **2 Stück**  
 € 470,00    € 821,00

Typische Analyse: Not applicable

Metall – Kupfer



## Nickel

### Ni

1751 in Stockholm von A.F. Cronstedt entdeckt.

Nickel ist ein silberweißes Metall, das hauptsächlich in Schwefel- und Arsenerzen vorkommt. Nickel wird durch Rösten von Nickeloxid gewonnen und dann unter Verwendung von Kohlenstoff reduziert. Reinnickel wird im sogenannten Mond-Verfahren erzeugt, in dem unreines Nickel mit Kohlenmonoxid (CO) zum Reagieren gebracht wird. Dadurch wird Nickelcarbonyl  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  gewonnen, was dann bei 200 C zersetzt wird, um schließlich Nickel mit einer Reinheit von 99,99% zu ergeben. Nickel kommt in der Erdkruste mit einer Häufigkeit von 80 ppm vor.

Reinnickel ist schmied- und verformbar. Es ist sehr luft- und wasserbeständig und wird daher als Schutzüberzug verwendet. Von Alkalien wird Nickel nicht angegriffen, jedoch ziemlich leicht von verdünnten Säuren. Nickel kommt insbesondere als Bestandteil verschiedener Legierungen zur Anwendung, z.B. bei Nichrom (Legierung für Widerstandserwärmungselemente), Monel (korrosionsfestes Material), Permalloy (Legierung mit hoher magnetischer Durchlässigkeit bei gleichzeitig geringer Feldstärke und geringem Ummagnetisierungsverlust), Edelstahl, Kupfernickel, Nickel-Silber, usw.

Nickel wird ebenfalls als Münzmaterial genutzt sowie in Schutzbeschichtungen und Anlagen, in denen mit Lebensmitteln oder Chemikalien umgegangen wird. Nickel ist krebserregend und verursacht bei vielen Menschen Allergien. Nickel kommt in vielen Lebensmitteln vor, daher ist es nur sehr schwer vermeidbar.

#### Atomische Eigenschaften

angegebene Valenzen	0, 1, 2, 3
Atomgewicht	58,69 amu
Atomradius - Goldschmidt	0,125 nm
Elektronenstruktur	Ar 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>
Kristallstruktur	kubisch flächenzentriert
Ordnungszahl	28
Photoelektrische Austrittsarbeit	4,9 eV
Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt	4,54 Barns

#### Physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20C	8,9 g cm <sup>-3</sup>
Schmelzpunkt	1453 C
Siedepunkt	2732 C

#### Elektrische Eigenschaften

Elektrischer Widerstand bei 20C	6,9 µOhmcm
Temperaturkoeffizient bei 0-100C	0,0068 K <sup>-1</sup>
Therm. EMK gegenüber Pt (kalt 0C warm 100C)	-1,48 mV

#### Thermische Eigenschaften

Latente Schmelzwärme	292 J g <sup>-1</sup>
Latente Verdampfungswärme	6378 J g <sup>-1</sup>
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 0-100C	13,3 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Spezifische Wärme bei 25C	444 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup>
Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C	90,9 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>

#### Natürliche Isotopenverteilung

Massenzahl	%
58	68,27
60	26,10
61	1,13
62	3,59
64	0,91

#### Ionisationspotential

Nr.	eV
1	7,63
2	18,2
3	35,2
4	54,9
5	75,5
6	108

#### Mechanische Eigenschaften

Materialzustand	weich	hart	polykristallin	
E-modul im Zugversuch			199,5	GPa
Härte - Brinell	100	190		
Kerbschlagzähigkeit nach Izod	160	160		
Kompressionsmodul			177,3	GPa
Poissonsche Konstante			0,312	
Streckgrenze	150	480		MPa
Zugfestigkeit	400	660		MPa



## Schaum

**NI003840**

Dicke ..... **0,9 mm**  
 Porosität ..... **93 %**  
 Reinheit ..... **99,5 %**

Massendichte ..... **0,62 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **20**



#### Größe

Bestell-Nr.  
 079-373-093  
 186-321-677  
 493-740-747

Menge			
Größe	1 Stück	2 Stück	5 Stück
75 x 75 mm	€ 190,00	€ 241,00	€ 328,00
150 x 150 mm	€ 253,00	€ 330,00	€ 519,00
300 x 300 mm	€ 393,00	€ 683,00	

**NI003852**

Dicke ..... **1,6 mm**  
 Porosität ..... **95 %**  
 Reinheit ..... **99,5 %**

Massendichte ..... **0,45 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **20**



#### Größe

Bestell-Nr.  
 608-104-436  
 861-632-172  
 280-246-576  
 714-003-614

Menge					
Größe	1 Stück	2 Stück	5 Stück	10 Stück	20 Stück
45 x 150 mm	€ 202,00	€ 259,00	€ 355,00	€ 482,00	€ 832,00
100 x 100 mm	€ 218,00	€ 282,00	€ 391,00	€ 595,00	
150 x 150 mm	€ 264,00	€ 346,00	€ 581,00		
300 x 300 mm	€ 442,00	€ 783,00			

**NI003860**

Dicke ..... **6 mm**  
 Porosität ..... **95 %**  
 Reinheit ..... **99,5 %**

Massendichte ..... **0,45 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **4**



#### Größe

Bestell-Nr.  
 280-052-969

Menge		
Größe	1 Stück	2 Stück
150 x 150 mm	€ 456,00	€ 816,00

**NI003862**

Dicke ..... **6 mm**  
 Porosität ..... **95 %**  
 Reinheit ..... **99,5 %**

Massendichte ..... **0,45 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **8**



#### Größe

Bestell-Nr.  
 370-005-492

Menge		
Größe	1 Stück	2 Stück
150 x 150 mm	€ 456,00	€ 816,00

**NI003864**

Dicke ..... **6 mm**  
 Porosität ..... **95 %**  
 Reinheit ..... **99,5 %**

Massendichte ..... **0,45 g.cm<sup>-3</sup>**  
 Poren/cm ..... **16**



#### Größe

Bestell-Nr.  
 807-294-661

Menge		
Größe	1 Stück	2 Stück
150 x 150 mm	€ 456,00	€ 816,00

## Zink

### Zn

Zink war bereits den Griechen und Römern als Bestandteil der Kupferlegierung, Messing, bekannt. Das metallische Zink wurde aber erst im 16. Jahrhundert von Paracelsus entdeckt.

Zink ist ein sprödes Metall mit blauem Schein. Es kann leicht gewonnen werden, da es in konzentrierten Erzen auftritt, aus denen es einfach extrahiert werden kann. In der Erdkruste kommt es mit einer Häufigkeit von 75 ppm vor. Die Zinkgewinnung wird folgendermaßen vorgenommen: Das Oxid wird zunächst mit Kohlenstoff erhitzt, dann wird das Metall ausdestilliert. Zink beschlägt an der Luft und reagiert mit Säuren und Alkalien.

Die Verwendung von Zink ist in der gesamten Industrie sehr verbreitet. Es wird z.B. als galvanische Beschichtung auf Stahl gegen Korrosion verwendet. Darüber hinaus wird es als Bestandteil verschiedener Legierungen genutzt (z.B. mit Kupfer in Messing) wie auch in Legierungen auf Zinkbasis, die für Druckgießverfahren eingesetzt werden (die beiden anderen Legierungen sind Aluminium, Kupfer und Magnesium).

Reinzink wird als Elektrode in einer Daniell-Zelle und ebenfalls in Trockenbatterien verwendet. Zinkoxid wird auch als Stabilisator für bestimmte Gummi- und Kunststoffarten verwendet, wie auch als ungiftiger weißer Farbstoff in der Farbindustrie. Zinkoxid hat ebenfalls eine astringierende Wirkung und beruhigende Eigenschaften. Daher wird es als Bestandteil von Cremes und Salben verwendet.

#### Atomische Eigenschaften

angegebene Valenzen	2
Atomgewicht	65,38 amu
Atomradius - Goldschmidt	0,137 nm
Elektronenstruktur	Ar 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>
Kristallstruktur	hexagonal dichtest gepackt
Ordnungszahl	30
Photoelektrische Austrittsarbeit	4,3 eV
Thermischer Neutronenabsorptionsquerschnitt	1,10 Barns

#### Physikalische Eigenschaften

Dichte bei 20C	7,14 g cm <sup>-3</sup>
Schmelzpunkt	419,5 C
Siedepunkt	907 C

#### Elektrische Eigenschaften

Elektrischer Widerstand bei 20C	5,96 µOhmcm
Temperaturkoeffizient bei 0-100C	0,0042 K <sup>-1</sup>
Supraleitfähigkeit kritische Temperatur	0,85 K
Therm. EMK gegenüber Pt (kalt 0C warm 100C)	+0,76 mV

#### Natürliche Isotopenverteilung

Massenzahl	%
64	48,6
66	27,9
67	4,1
68	18,8
70	0,6

#### Thermische Eigenschaften

Latente Schmelzwärme	111 J g <sup>-1</sup>
Latente Verdampfungswärme	1748 J g <sup>-1</sup>
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient bei 0-100C	31,0 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Spezifische Wärme bei 25C	388 J K <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup>
Wärmeleitfähigkeit bei 0-100C	116 W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>

#### Ionisationspotential

Nr.	eV
1	9,39
2	17,96
3	39,7
4	59,4
5	82,6
6	108

#### Mechanische Eigenschaften

Materialzustand	polykristallin
E-modul im Zugversuch	104,5 GPa
Härte - Mohs	2,5
Kompressionsmodul	69,4 GPa
Poissonsche Konstante	0,249



## Schaum

ZN003810

Dicke	10 mm	Massendichte	0,28 g.cm <sup>-3</sup>
Poren/cm	4	Reinheit	99,99 %
Zustand	Zn 99,99% beschichteter Polyur-Maximale Gebrauchstemperatur -50°C		
	ethan-Schaum		

#### Größe

Bestell-Nr.	Größe	Menge	
095-479-717	150 x 150 mm	1 Stück	2 Stück
		€ 291,00	€ 477,00

Typische Analyse: Cd < 50, Cu < 10, Fe < 30, Pb < 50, Sn < 10, Cd + Pb < 60.

ZN003811

Dicke	10 mm	Massendichte	0,28 g.cm <sup>-3</sup>
Poren/cm	4	Reinheit	99,99 %
Zustand	Zn 99,99% beschichteter Polyur-Maximale Gebrauchstemperatur -50°C		
	ethan-Schaum		

#### Größe

Bestell-Nr.	Größe	Menge	
812-608-612	300 x 300 mm	1 Stück	
		€ 439,00	

Typische Analyse: Cd < 50, Cu < 10, Fe < 30, Pb < 50, Sn < 10, Cd + Pb < 60.

ZN003805

Dicke	10 mm	Massendichte	0,95 g.cm <sup>-3</sup>
Reinheit	99,99 %	Zustand	Closed cell

#### Größe

Bestell-Nr.	Größe	Menge	
006-908-927	100 x 100 mm	1 Stück	
		€ 580,00	

Typische Analyse: Cd < 50, Cu < 10, Fe < 30, Pb < 50, Sn < 10, Cd + Pb < 60.

ZN003812

Dicke	20 mm	Massendichte	0,28 g.cm <sup>-3</sup>
Poren/cm	4	Reinheit	99,99 %
Zustand	Zn 99,99% beschichteter Polyur-Maximale Gebrauchstemperatur -50°C		
	ethan-Schaum		

#### Größe

Bestell-Nr.	Größe	Menge	
718-769-088	150 x 150 mm	1 Stück	2 Stück
		€ 300,00	€ 490,00

Typische Analyse: Cd < 50, Cu < 10, Fe < 30, Pb < 50, Sn < 10, Cd + Pb < 60.

**Zink**

**Zn**



## Schaum

**ZN003813**

Dicke .....	<b>20 mm</b>	Massendichte .....	<b>0,28 g.cm<sup>-3</sup></b>
Poren/cm .....	<b>4</b>	Reinheit .....	<b>99,99 %</b>
Zustand .....	<b>Zn 99,99% beschichteter Polyurethan-Schaum</b>	Maximale Gebrauchstemperatur .....	<b>-50° C</b>

<b>Größe</b>		<b>Menge</b>	
<b>Bestell-Nr.</b>	<b>Größe</b>	<b>1 Stück</b>	
411-650-418	300 x 300 mm	€ 604,00	

Typische Analyse: Cd < 50, Cu < 10, Fe < 30, Pb < 50, Sn < 10, Cd + Pb < 60.

**Metall – Zink**





## REGISTER

### A

Aluminium (Al) 19

### K

Kohlenstoff - Glaskohlenstoff - 3000C (C) 21

Kupfer (Cu) 23

### N

Nickel (Ni) 25

### S

Schaum 19

.. Aluminium 19

.. Kohlenstoff - Glaskohlenstoff - 3000C 21

.. Kupfer 23

.. Nickel 25

.. Zink 26

### Z

Zink (Zn) 26

REGISTER — A-Z