

Allgemeine Toleranzen

Diese Toleranzen gelten nur als Faustregel. Je nach der Bauart des Teiles oder je nach der Verwendung besonderer Verfahren oder sekundärer Arbeitsvorgänge können engere Toleranzen erzielt werden.

ALLGEMEINE TOLERANZEN

Bis zu 25 mm	± 0,127 mm
Bis zu 50 mm	± 0,254 mm
Bis zu 75 mm	± 0,381 mm
Bis zu 100 mm	± 0,483 mm
Bis zu 125 mm	± 0,559 mm
Bis zu 150 mm	± 0,635 mm

EBENHEIT

Ebenheit bezieht sich auf eine einzelne Ebene und ist in der Regel abhängig von der volumetrischen Schrumpfung.

Dicke	Wölbung je 40 cm ² der Oberfläche
Bis zu 6,5 mm	geringfügig
6,5 mm bis zu 13 mm	0,102 mm
13 mm bis zu 25 mm	0,201 mm
25 mm bis zu 50 mm	0,406 mm

GERADLINIGKEIT

Toleranzen für axiale Geradlinigkeit: ± 0,127 mm je 25 mm nach dem Abgießen.

KONZENTRIZITÄT

- Die Konzentrität des Durchmessers einer Welle ist auch abhängig von der Geradlinigkeit. Die Mittelpunkte werden konzentrisch innerhalb ± 0,127 mm je 25 mm maximaler Entfernung sein.
- Mittelpunkte von lichter Weite bis zum äußeren Durchmesser werden konzentrisch innerhalb 0,076 mm je 13 mm der Wanddicke sein. Die Rundheitsabweichung wird nicht in Betracht gezogen. Ferner wird angenommen, daß die Messungen innerhalb derselben Ebene erfolgen. Wenn die Konzentrität in getrennten Ebenen gemessen wird, müssen die obigen Voraussetzungen im Absatz 1 hinzugefügt werden.

RUNDHEIT - MASSIVE STANGEN

Rundheit ist abhängig von normalen Abweichungen beim Schrumpfen des Metalls. Das Schrumpfen des Metalls nimmt mit dem Durchmesser zu. Die erforderliche Toleranz nimmt proportional zu. Es gilt eine Faustregel von ± 0,127 mm je 25 mm.

WINKEL

Die Winkeltoleranzen sind nach dem Abgießen von der Winkellage im Abguß abhängig. Sie erstrecken sich von ± 1/2° in dem Fall, wo die Positionen gut unterstützt sind, bis zu ± 2° in dem Fall, wo eine innewohnende Deformation zu erwarten ist. Das Einsetzen von Wickeln oder Rippen reduziert die Deformation oft auf ein Minimum. Ferner können viele Abschnitte oft mechanisch gerichtet werden.

DAS ANBRINGEN DER LÖCHER IN DIE RICHTIGE LAGE

± 0,127 mm je 25 mm von einem beliebigen Bezugspunkt gemessen.

BLINDE LÖCHER

Wenn die Länge nicht größer als der Durchmesser ist, können blinde Löcher gegossen werden. Wenn die Länge nicht größer als der doppelte Durchmesser ist, können blinde Löcher kleiner als 6,5 mm in Nichteisenwerkstoffe gegossen werden.

PARALLELE ABSCHNITTE

Die bestimmende Beziehung liegt zwischen der Länge und der Breite der zu kontrollierenden Elemente. Es wäre unmöglich, einen spezifischen Toleranzbereich für alle möglichen Kombinationen zu bestimmen. Man kann aber eine allgemeine Toleranz von 0,254 mm je 25 mm annehmen.

WANDDICKE

Metall	MINIMALE WAND	
	Geringer Bereich	Genormt
Beryllium Kupfer	0,899 mm	1,270 mm
Schmiedbares Eisen	0,889 mm	1,270 mm
Aluminium	1,016 mm	1,524 mm
300 Edelstahl	1,016 mm	1,524 mm
Kobalt Chrom	1,016 mm	1,524 mm
400 Edelstahl	1,143 mm	1,778 mm
Kohlenstoffstahl	1,270 mm	2,032 mm

RUNDHEIT—HOHLRÖHRE

Die Toleranzen sind nach dem Abgießen ± 0,127 mm je 25 mm. Je nach Wanddicke und Verformbarkeit kann die Rundheitsabweichung für einen rohrförmigen Abschnitt mechanisch geändert werden. Es gelten die folgenden Toleranzen:

Durchmesser	Toleranzen
Bis zu 25 mm	0,152 mm
25 mm bis zu 37,5 mm	0,203 mm
37,5 mm bis zu 50 mm	0,254 mm
50 mm bis zu 75 mm	0,381 mm

OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT

Metall	RMS-Werte im Durchschnitt
Aluminium	1.50-2.50
Beryllium Kupfer	1.50-2.50
Kobalt Chrom	2.00-2.50
300 Edelstahl	2.25-3.20
Kohlenstoffstahl	2.25-3.20
400 Edelstahl	2.50-3.20

Produktionsstandorte

Hitchiner Manufacturing Co., Inc.
Ferrous—USA Division
P.O. Box 2001
Elm Street
Milford, NH 03055
Tel. USA-(603) 673-1100
Fax USA-(603) 673-7960

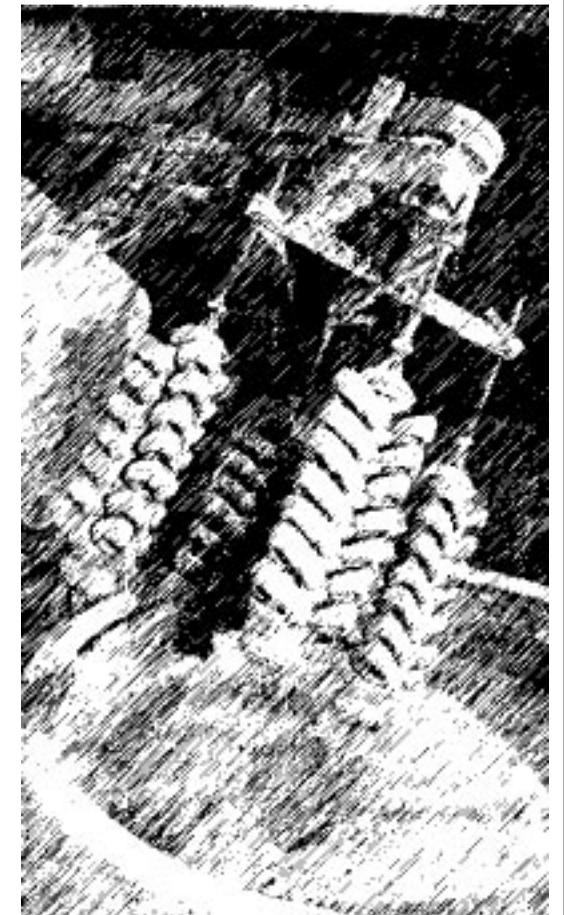
Gas Turbine Division
P.O. Box 2001
Elm Street
Milford, NH 03055
Tel. USA-(603) 673-1100
Fax USA-(603) 673-6928

Nonferrous Division
P.O. Box 280
600 Cannonball Lane
O'Fallon, MO 63366
Tel. USA-(314) 272-6176,
Fax USA-(314) 272-6180

Hitchiner S.A. de C.V.
Cruce de las Carreteras
Tenango-Marquesa y Tianguistenco
Chalma S/N
Tianguistenco, Estado de Mexico
Tel. Mexiko-713-36283,
Mexiko-713-36284,
Mexiko-713-36285
Fax Mexiko-713-36287

WWW: <http://www.hitchiner.com/himco/>

Kurzinformation und Allgemeine Toleranzen



HITCHINER
MANUFACTURING CO., INC.

- Eisen- und Nichteisenfeinguß
- Vakuum- und Luftschmelze

Die Vorteile der Feinguß-Technologie . . .

■ FLEXIBILITÄT IN DER GESTALTUNG

Die im Feingußverfahren hergestellten Teile haben "fast Endzustand"-Konturen und bieten den Konstrukteuren und Ingenieuren Gestaltungsfreiheit mit einem weiten Feld von Legierungen. Das Verfahren ermöglicht es, genaue Details und maßliche Präzision bei den Teilen einzuhalten, egal ob sie mehrere Kilogramm oder nur ein paar Gramm wiegen.

■ GROSSE AUSWAHL AN LEGIERUNGEN

Mehr als 120 eisenhaltige und nicht-eisenhaltige Legierungen werden bei Hitchiner laufend gegossen.

■ WEGFALLEN VON VORRICHTUNGS-KOSTEN

Aufgrund der Möglichkeit "fast Endzustand"-Konturen gießen zu können, werden die Kosten für Vorrichtungen erheblich reduziert oder fallen ganz weg.

■ REDUZIERUNG DER HERSTELLUNGSKOSTEN

Kostspielige Bearbeitungsverfahren werden verringert und oftmals sogar ganz eliminiert. Zur In-Haus-Herstellung der Teile sind keine Anlageninvestitionen nötig.

■ VERRINGERUNG VON MONTAGEARBEITEN

Einige Teile können in Form eines einzigen Gußteils hergestellt werden, wodurch sich die Handlings-, Montage- und Prüfkosten verringern.

■ REPRODUKTION VON FEINEN DETAILS

Splinte, Bohrungen, Erhebungen, Beschriftungen, Rändelungen, Rillen, Stifte, Verzahnungen und sogar manche Gewinde können gegossen werden.

Die Grundlagen des Feingußverfahrens

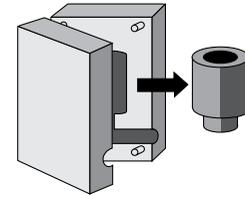
Durch Spritzguß werden Wachsnachbildungen der gewünschten Gußteile hergestellt. Diese Abdrücke werden Gußmodelle genannt.

Die Gußmodelle werden an einer zentralen Wachsstange, dem sogenannten Eingußkanal, angebracht und bilden so eine Modelltraube. Die keramische Schale wird gebildet, indem die Wachstraube in flüssigen Keramikschlicker und dann in einen Behälter mit extrem feinem Sand eingetaucht wird. Bis zu acht Lagen werden auf diese Art und Weise aufgetragen.

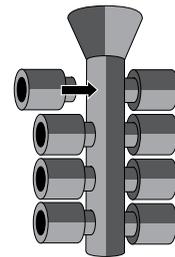
Wenn die Keramikschicht trocken ist, wird das Wachs durch Erhitzen aus der Schale ausgeschmolzen, wodurch sich die hohle Gießform bildet.

Im herkömmlichen Verfahren wird das geschmolzene Metall in die Schale gegossen (Schwerkraftgießen). Beim Erkalten des Metalls werden die Teile einschließlich Ihrer Angüsse, der Eingußkanal und der Eingußtrichter ein zusammenhängendes Gußteil. Nun wird die Keramikschale zerschlagen und die Teile werden von der Gießtraube mechanisch abgetrennt.

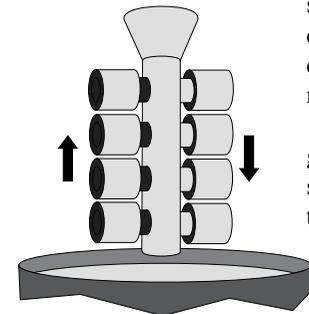
Nach geringfügigen Endbearbeitungsschritten sind die Metallgußteile, die jetzt identisch mit dem ursprünglichen Wachsmodell sind, fertig zur Lieferung an den Kunden.



SPRITZEN DES WACHSMODELLES



MONTAGE DER GUSSMODELLE



HERSTELLEN DER KERAMISCHEN SCHALE

Herkömmliches Schwerkraftgießen Verglichen mit Hitchiners patentiertem CLA-Countergravity Gußverfahren

Bis vor kurzem hatte sich die Methode der Formfüllung seit dem Altertum nur wenig verändert. Auch wenn dieses langbewährte Verfahren sehr einfach ist, unterliegt es doch vielen Einschränkungen.

Beim Eingießen von geschmolzenem Metall wird aufgrund von Turbulenzen und Spritzern das Metall mit Luft vermischt. Stahl ist mit Luft hochreaktiv, was eine Oxydation des bloßgelegten Metalls zur Folge hat und zu kleinen Oxydfehlern im Gußteil führt.

Im Schwerkraftverfahren gegossenes Metall ist fast immer verbunden mit Einschlüssen von Schlacke. Schlacke bildet sich und schwimmt auf der

Schmelzoberfläche, bleibt an der Ofenausfütterung kleben und wird so beim Eingießen in das Metall gewaschen.

Um eine Form im Schwerkraftverfahren zu füllen, ist zusätzlich der Aufbau von Druck nötig, um das flüssige Metall in die Formnester zu pressen. Eingeschlossene Luft in den dünnen Bereichen der Gußform verursacht einen Rückstau, der den Fluß des Metalls erschwert und ein vollständiges Ausfüllen verhindert.

Hitchiner hat ein hervorragendes Gußverfahren entwickelt und in der Produktion eingesetzt, das unter der Abkürzung "CLA" für "Countergravity Low pressure Air melt" (Gegenschwerkraft - Unterdruck - Luftschmelzverfahren) bekannt ist. Bei diesem Verfahren wird die Schale in eine Vakuumkammer eingesetzt. Ein Einfüllrohr erstreckt sich aus dieser Kammer

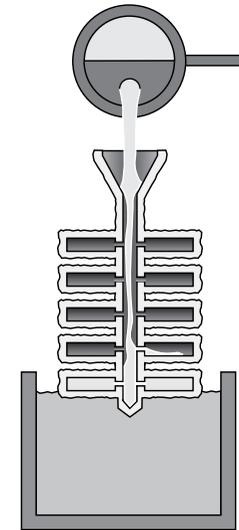
und wird in den reinen, zentralen Bereich der Schmelze abgesenkt. Ein Vakuum wird erzeugt, welches das geschmolzene Metall ansaugt und so werden Hohlräume vollständig gefüllt. Das CLA-Verfahren sorgt für ein exakt geregeltes Füllen der Gußform bei Metall- und Formtemperaturen, die niedriger sind als die beim Schwerkraftverfahren benötigten Temperaturen. Dies hat eine feinere Kornstruktur und verbesserte Festigkeitseigenschaften zur Folge.

Nach einer kurzen Haltezeit, in der die Teile und ein Teil der Angüsse erstarren können, wird das Vakuum aufgehoben und das übriggebliebene Metall fließt zurück in den Schmelzofen. Nur ein kurzer, leicht zu bearbeitender Angußstumpf bleibt am Gußteil zurück.

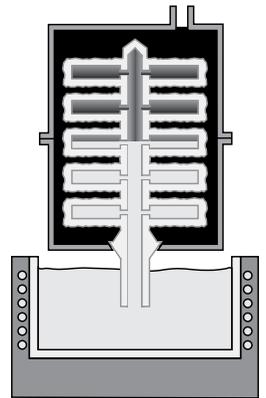
Da bei der Auslegung der CLA Gießtraube kein Weg für die Abtrennscheibe vorgesehen werden muß, ist die Ausbringung weit höher als bei einer herkömmlichen Gießtraube.

Das CLA-Verfahren erzeugt Gußteile, die sehr viel weniger Schlacke und nicht-metallische Einschlüsse aufweisen, da der Eingußkanal turbulenzfrei mit reinem Metall unter der Schmelzoberfläche gefüllt wird. Bei Bearbeitungs-Vergleichsversuchen unter kontrollierten Bedingungen hat es sich gezeigt, daß dieses reinere Metall den Verschleiß der Werkzeuge reduziert.

In den Jahren seit seiner Entwicklung wurde das CLA-Verfahren für viele spezielle Anwendungen angepaßt. So entstanden sowohl das CLV-CL- und CV-Verfahren als auch das Supported Shell CLA-Verfahren.



SCHWERKRAFTGIESSEN



CLA-VERFAHREN