

Warum Zink-Druckguss?



3 541952
412385 33665
439521
4488 996 555
462357 230 456 698
5741
3654442144
224
563 976
98
5741 365
411632
1145214
5741 365444224
563 974
033 5
41952412385
439
5214
7 52214
4785
36 011453
20

Nutzen auch Sie die Vorteile von Zink-Druckguss. Dieser bietet Ihnen ein Maximum an Designmöglichkeiten und Präzision.

Die Angaben in dieser Broschüre dienen lediglich der Information. Sie sind nach bestem Wissen zusammengestellt. Für die Richtigkeit dieser Angaben übernimmt die IZA-Europe keine Gewähr. Sie sind nicht gedacht für spezielle Anwendungen mit besonderen technischen Anforderungen. In diesem Falle sprechen Sie mit Ihrem Gusslieferanten.



Zink-Druckguss Prozess

Druckguss ist ein Gießverfahren, bei dem das Metall in flüssigem Zustand unter hohem Druck in eine Stahlform gebracht wird. Die genau gearbeitete Dauerform erlaubt die Herstellung von Gussstücken mit sehr dünnen Wandungen und größter Gleichmäßigkeit. Der Druckguss Prozess mit Zinklegierungen hat von allen Gießprozessen die kürzesten Zykluszeiten. Dies ist unter anderem möglich durch die relativ geringe Schmelztemperatur von 379–390°C. Im Zink-Druckguss können Teile von weniger als 1g bis mehr als 1kg gefertigt werden. Druckgießen ist der kürzeste Weg vom flüssigen Metall zum fertigen Gussstück.

Inhalt

- 5 Umweltfreundlichkeit
- 6 Ästhetik
- 8 Festigkeit
- 10 Härte & Zähigkeit
- 12 Genauigkeit
- 14 Versteckte Vorteile
- 16 Wesentliche ökonomische Vorteile



Umweltfreundlichkeit

ZINK IST LEBENSWICHTIG.

VIELE PFLANZEN UND TIERE WÜRDEN SICH ZURÜCKENTWICKELN ODER AUSSTERBEN OHNE ZINK.

Der Mensch braucht Zink für viele lebenswichtige Funktionen, z.B. Nervensystem, Wachstum, Gedächtnis und Wundheilung. Ohne Zink würden Lebewesen an Mangelerscheinung leiden.

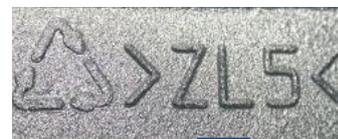
Umweltbelastung und CO2 Emissionen werden durch den Zink-Druckguss Prozess minimiert:

- vernachlässigbare Emissionen
- deutlich geringerer Energieverbrauch als andere Massenproduktionsverfahren
- Druckgussteile können nach Gebrauchsende zu 100% recycelt werden.

Die Zink-Legierungen wie sie in den internationalen Normen definiert sind, gehen konform mit der Altautorichtlinie (Anhang II) 2000/53/EG ELV (End of Life of Vehicle), mit der Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung und Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Geräten RoHS (Restriction of Hazardous Substances) und der Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment).

Zink-Druckgussprodukte sind **preiswert mit höchster Qualität und äußerst beständig gegen Umwelteinflüsse**. Dabei machen die Produkte sehr lange und zuverlässig Freude — jahrzehntelang — und **sparen somit Ressourcen**, weil sie nicht ständig ersetzt werden müssen.

Aus diesem Grunde setzt sich die Zinkindustrie dafür ein, dass Zink-Druckgussprodukte mit dem Zink Logo und dem ISO Recycling Zeichen der EN 12844 gekennzeichnet werden, und so als recycelbar erkannt werden.



ISO Recycling Zeichen

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH
AMI FONDERIE

Nutzen auch Sie die Vorteile von Zink-Druckguss.
Dieser bietet Ihnen nicht nur ein Maximum an Designmöglichkeiten
und Präzision, sondern auch **Umweltfreundlichkeit**

Ästhetik

ZINK-DRUCKGUSS KANN PRAKTISCH, SPANNEND ABER AUCH ÄSTHETISCH SEIN. EBENSO KANN ZINK-DRUCKGUSS ABER AUCH ATEMBERAUBEND SEIN IN SEINER GEOMETRIE, KOMPLEXITÄT UND IN SEINEN VIELFÄLTIGEN FUNKTIONEN.



Wenn gutes Design mit den vielen Möglichkeiten des Druckguss Prozesses in Einklang gebracht wird, wird auch Ihr Produkt in der ästhetischen Anmutung maximiert. Zum Beispiel:

→ Durch die guten Fließeigenschaften der Zinklegierungen wird eine präzise definierte Oberflächenstruktur schon beim Gießen erlangt.

→ Besonders kostengünstiges Gleitschleifen kann die gegossene Oberfläche des Druckgussstückes verbessern. Eine außergewöhnlich gute Oberfläche kann auch durch leichtes Schleifen oder chemisches Polieren erzielt werden.

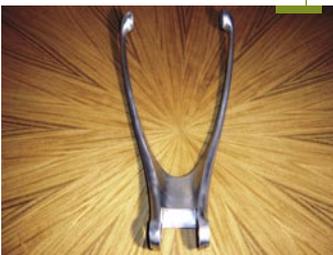
→ Andere äußere Merkmale, wie Buchstaben und Logos können direkt mit gegossen werden.

→ **Eine einzigartige Auswahl von Beschichtungen hoher Qualität, wie z.B. organische Lacke, elektrolytische Metallveredelungen (z.B. Nickel, Matt- und Glanzchrom) können einfach, kostengünstig und langlebig die Oberfläche Ihres Produktes veredeln.**

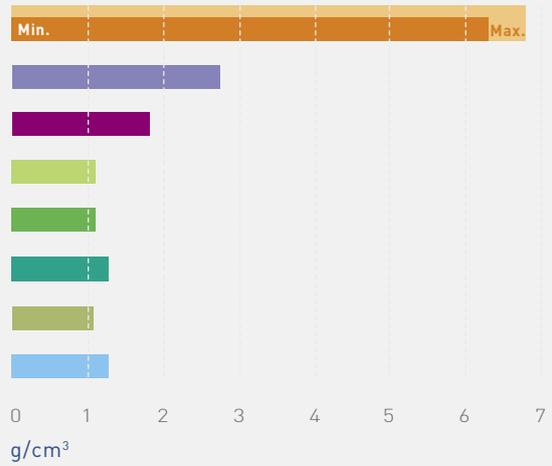
→ Dünnwandiger Druckguss ist ein wesentliches Merkmal der Zinklegierungen.

Durch die ausgewogenen Eigenschaften des Zinkdruckgusses wird die Wertigkeit der Produkte beim Endkunden erhöht. Diese wertsteigernden Faktoren sind u.a. eine „kühle“ metallische Ausstrahlung verchromter Oberflächen bei vielen Anwendungen. Aber auch „warme“ Beschichtungen und ein so genanntes Kunststoffum-spritzen sind Möglichkeiten, die der Konstrukteur zusätzlich nutzen kann. Zur Umsetzung und Nutzung der Möglichkeiten im Sinne eines maximalen Erfolges, sollten Konstrukteure schon möglichst früh die Erfahrungen der Gießer bei der Entwicklung mit einbeziehen.

Duschhalter «Raindance»
 MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH HDO



Dichte



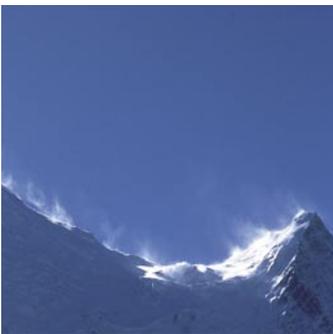
- Zn-Legierungen
- Aluminium 380 (gleichzusetzen mit EN1706 AC46500)
- Magnesium AZ91D
- PA66 30% Glassfiber verstärkt
- Polypropylene
- Polypropylene 30% Glassfiber verstärkt



Wasserhahn
 MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH INJEKTA

Festigkeit

GENUTZT FÜR SICHERHEITSSYSTEME, MOTORENGEHÄUSE, SCHLIESSEINRICHTUNGEN ODER ANDERE AKTUELLE ANWENDUNGEN HAT SICH ZINK-DRUCKGUSS DEN RUF EINER EXZELLENTE FUNKTIONALITÄT UND ZUVERLÄSSIGKEIT ERWORBEN:



- Die **Dehngrenze** bei Raumtemperatur ist um einiges höher als die von Aluminium 380 und AZ91D Magnesium.
- Auch die **Zugfestigkeit** kann bei bestimmten Zink-Legierungen diejenige von Aluminium 380 und Magnesium AZ91D übertreffen. Ebenso liegt die Zugfestigkeit glasfaserverstärkter Nylons unter den Werten von Zink-Legierungen.

Zink-Legierungen spiegeln einen hohen Grad an plastischer Energieaufnahme wieder:

- Die Dehnung von Zink-Legierungen liegt bei 4% bis 6%, es können aber auch Werte bis 12% bei dickeren Wandstärken erreicht werden. Dies bedeutet, dass es möglich ist, einen plötzlich auftretenden Bruch zu vermeiden. Magnesium und Aluminium dagegen weisen eine Dehnung von 3% auf.

Die Eigenschaften von Zink-Druckguss in Bezug auf Scher-, Dreh- und Biegefestigkeit, sind besser als die von Aluminium, Magnesium und Kunststoff:

- Mit einem Elastizitätsmodul von 96.000 MPa sind Zink-Druckgussteile steifer als Aluminiumlegierungen 380 und auch als AZ91D Magnesiumlegierungen.
- Die meisten Kunststoffprodukte müssten extrem dick sein, um mit Zink-Druckgussteilen mithalten zu können.

Zink-Druckgusslegierungen haben äußerst gute Fließeigenschaften. Dies erlaubt ein sehr dünnwandiges Gießen, insbesondere von sehr komplexen Teilen. Die mechanischen Kennwerte beeindrucken. Gerade deshalb können die dünnen, aber sehr festen und belastbaren Zink-Druckgussteile genau dort eingesetzt werden, wo maximale Leistung bei minimalen Fertigungskosten gewünscht wird.



Hefter

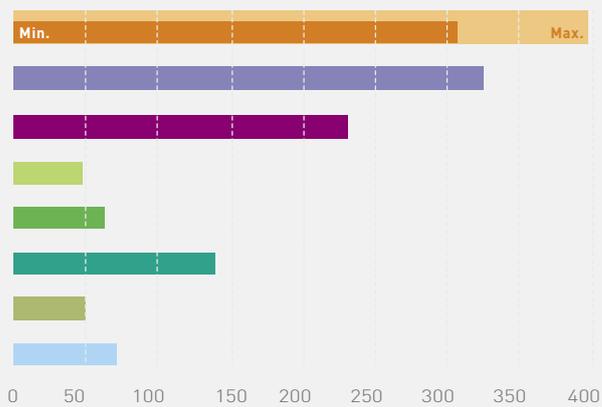
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



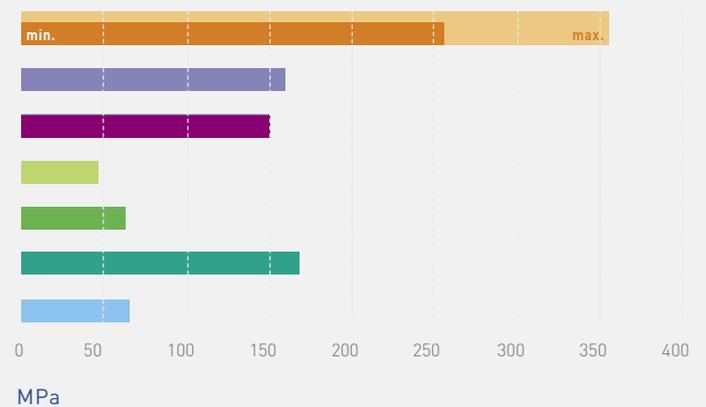
Schloss

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION

Zugfestigkeit



Dehngrenze



MPa

MPa

Zn-Legierungen

Magnesium AZ91D

Nylon PA66

Polypropylene

Aluminium 380 (gleichzusetzen mit EN1706 AC46500)

ABS

PA66 30% Glassfaser verstärkt

Polypropylene 30% Glassfaser verstärkt

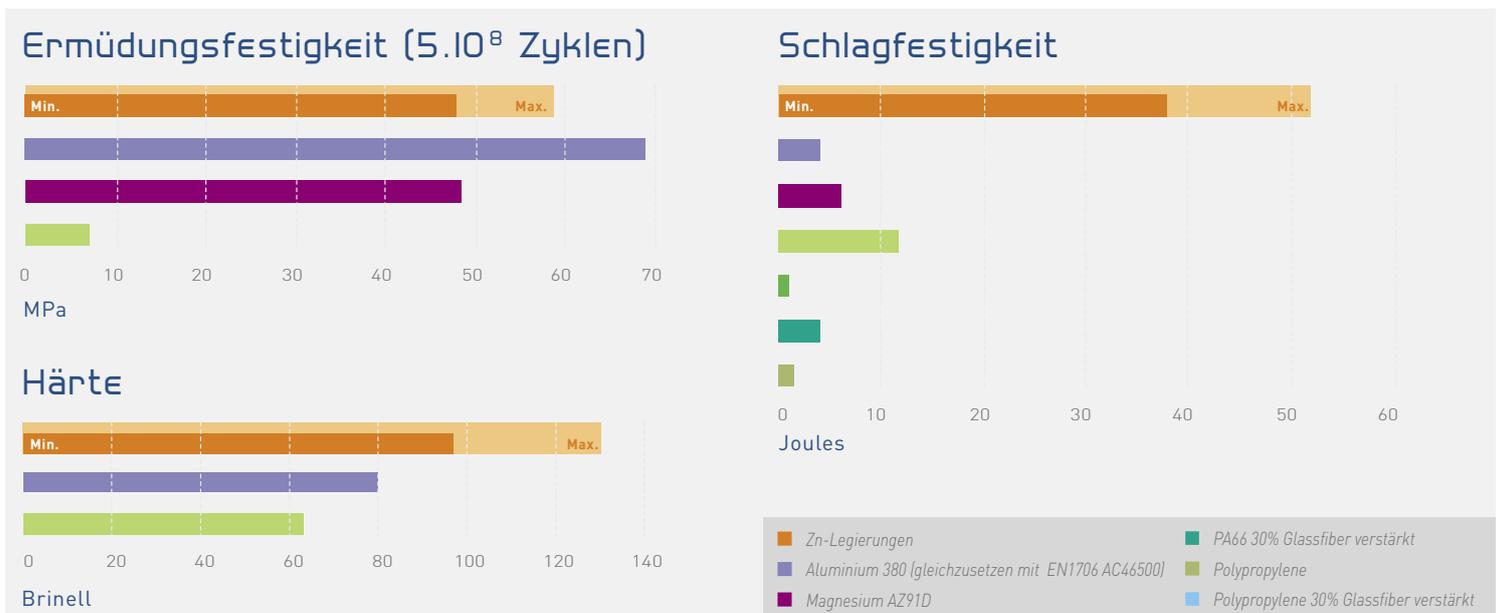
Härte & Zähigkeit

DIE GUTEN EIGENSCHAFTEN VON ZINK, WIE ZUVERLÄSSIGKEIT UND WIDERSTANDSFÄHIGKEIT BEI SCHWIERIGEN UND HARTEN EINSATZBEDINGUNGEN, GILT ES ZU ENTDECKEN:



- Bei normalen Raumtemperaturen ist die **Kerbschlagfestigkeit** von Zink-Druckguss höher als die von Aluminium 380 oder Magnesium AZ91D, und höher als die von ABS Kunststoff. Bei -40°C ist die Kerbschlagfestigkeit von Aluminium und Zink ähnlich.
- Zink-Legierungen haben eine **höhere Härte** als Aluminium- und Magnesiumlegierungen. Legierungszusätze, wie Kupfer, erhöhen die Verschleißfestigkeit.
- Material - Ermüdung ist eine der meisten Fehlerursachen bei Bauteilversagen. Zinklegierungen haben, so wie andere Druckgusswerkstoffe auch, eine deutlich höhere Ermüdungsfestigkeit als z.B. ABS Kunststoff.

Zink-Druckgussteile bieten den Konstrukteuren eine Menge, wenn es um anspruchsvolle Einsatzbedingungen und Anwendungen geht.



Sicherheitsgurt

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



Getriebegehäuse

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH FÖHL

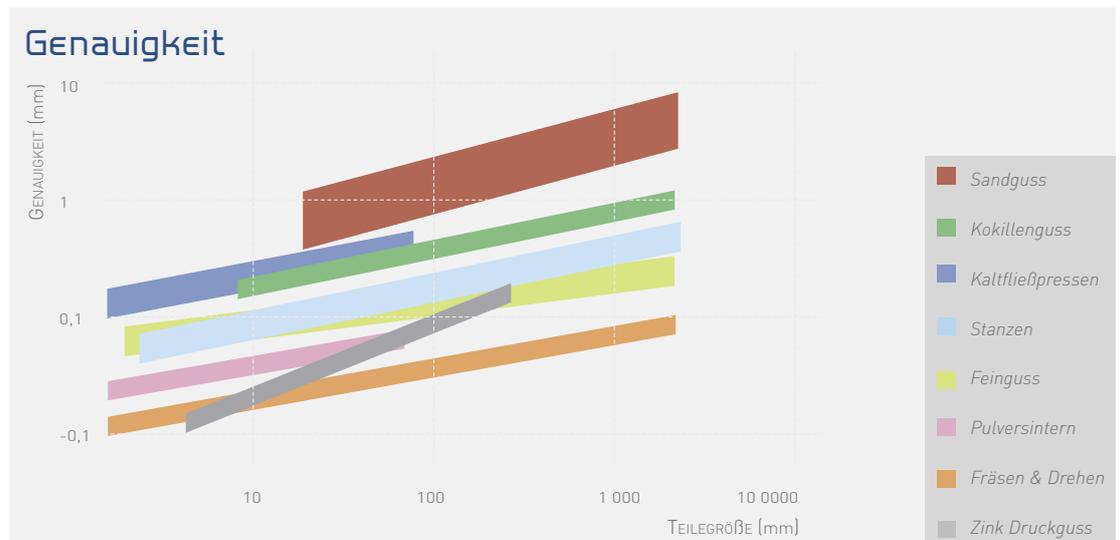
Genauigkeit

WARMKAMMER-ZINK-DRUCKGUSS IST DER EINZIGE PROZESS, MIT DEM MAN IN GROSSERIENFERTIGUNGEN, MIT NIEDRIGEN PRODUKTIONSKOSTEN ENGSTE TOLERANZEN IN EINEM ARBEITSGANG FERTIGEN KANN.



- **Der Druckgießprozess ist wesentlich genauer als andere Prozesse**, wie Pressen, Schmieden oder Pulversintern. Zink-Druckguss kann mit Drehen und Fräsen verglichen werden. **Zink-Druckgussteile sind 2- bis 4-mal genauer als jene, die in Aluminium- oder Magnesiumlegierungen** gegossen werden. Hohe Erstarrungsschrumpfung und Wasserabsorption machen das Einhalten enger Toleranzen bei Kunststoff sehr schwierig.
- Die außergewöhnliche Reproduzierbarkeit zeichnet den Zink-Druckgießprozess aus. Die konstant gute Qualität der Oberflächenbeschaffenheit ist einmalig. Dieses ist zurückzuführen auf den **extrem geringen Werkzeugverschleiß**.

Eine Industrieumfrage hat zum Beispiel ergeben, dass ein optimales Gussstück (Durchmesser größer als 25 mm) mit einer Maßabweichung von 0,1% oder weniger der gemessenen Größe gegossen werden kann. 75% der gemessenen Gussstücke wiesen eine Maßabweichung von weniger als 0,5% der gemessenen Größe auf. Bei einer frühzeitigen Absprache mit dem Zinkgießer kann eine Maßabweichung von 0,2% ohne aufwändige Gießparameteranpassung oder Prozesskontrolle erreicht werden.



Verbindungselemente in der Elektrotechnik
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



Gehäuse für Torantrieb
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH DRUMETA



Turbinengehäuse
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH SIOBRA



Versteckte Vorteile

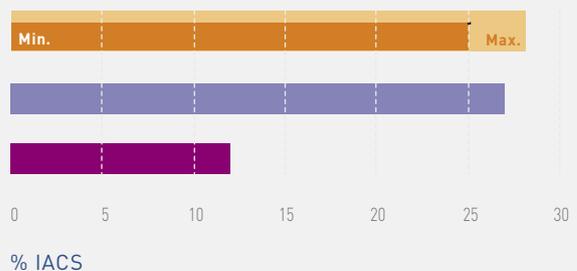
ZINK-DRUCKGUSSPRODUKTE KÖNNEN IHRE GUSSTEILE ENTSCHEIDEND VERBESSERN, MEHR ALS SIE DENKEN:



- Die **Dämpfungseigenschaft** von Zinklegierungen — die Fähigkeit Energie zu absorbieren, die durch äußere mechanische Vibrationen verursacht werden — ist vergleichbar mit Magnesiumlegierungen und deutlich besser als bei Aluminiumlegierungen.
- Die **elektrische Leitfähigkeit** von Zink-Legierungen ist mit der von Aluminium LM24 oder 380 vergleichbar, und um einiges besser als von Magnesium AZ91. Dieser Vorteil, kombiniert mit dünnwandigem Guss, erlaubt, z.B. durch den Einsatz von Kühlkörpern aus Zinklegierungen Vorteile bei der **Wärmeableitung** bei begrenzten Einbaumöglichkeiten.
- Zink-Legierungen dienen **perfekt zur Abschirmung sensibler Elektronik** gegen elektro-magnetische Felder.
- Im Gegensatz zu Kunststoff und anderen Materialien ist Zink üblicherweise ein relativ **widerstandsfähiger Werkstoff gegen Feuer**.
- Gerade weil alle Zink-Warmkammerlegierungen weniger als 15% Aluminium, Magnesium und Titan enthalten, gilt Zink als „**funkenresistente**“ **Legierung**. Somit gelten diese als sicher in Umgebungen mit explosionsgefährlichen Gasen.

Zink-Druckgussteile bieten optimalen Schutz vor **Lärm, Vibration, Hitze, Strahlung, Explosion und Feuer**.

Elektrische Leitfähigkeit



Lautsprecher

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



Beleuchtungsteile

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH MATTHIES

Thermische Leitfähigkeit



Wesentliche ökonomische Vorteile

DER WARMKAMMER-DRUCKGUSSPROZESS BIETET WESENTLICHE ÖKONOMISCHE VORTEILE.

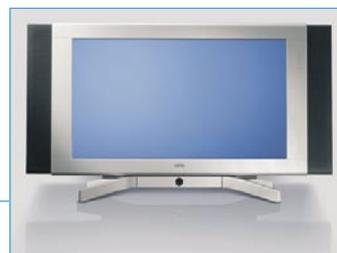


- **Einsparen von Zeit:** Dieser Prozess, kombiniert mit der relativ geringen Gießtemperatur, erlaubt außergewöhnlich hohe Produktionsraten. Für mittelgroße Zinkkomponenten sind 400 bis 1.000 Schuss pro Stunde normal. Extrem kleine Zinkteile können sogar mit 3.000 Schuss pro Stunde mit speziellen Maschinen produziert werden. Zum Vergleich: typische Schussraten für mittelgroße Teile sind im Aluminium 100 bis 250, für Magnesium 200 bis 300 und für Plastik 100 bis 300 Schuss pro Stunde.
- **Einsparen von Energie:** Für die gleiche Anzahl gleich großer Druckgussteile, werden im Aluminium mindestens 50% mehr Energie als im Zink benötigt, während Magnesium immerhin noch 15% mehr Energie als Zink beansprucht. Ganz zu schweigen von dem hohen Energiebedarf der zur Erzeugung des Vormaterials von Aluminium und Magnesium gebraucht wird.
- **„Near Net Shape“ Gussteile:** Wenn gewünscht, können komplexere Fertigteile mit einer gut durchdachten Konstruktion des Werkzeuges, kombiniert mit der möglichen Genauigkeit und exzellenten Oberfläche direkt mit der Gießmaschine und ohne Nachbearbeitung erzielt werden. Dieses senkt Ihre weiteren Prozesskosten.
- **Einfache Montage:** Die gute Verformbarkeit von Zink-Druckgussteilen erlaubt ein kostengünstiges Verbinden mit anderen Teilen wie Nieten, Bördeln u.s.w.
- **Niedrige Werkzeugkosten:** Für Großserien bieten Zink-Legierungen eine beachtliche Reduzierung der Werkzeugkosten. Die **Standzeit der Werkzeuge beträgt typischerweise zwischen 750.000 und 2 Millionen Schuss**. Für Aluminium und Magnesium hingegen sind 250.000 und 500.000 Schuss die Regel.

Zusammenfassend kann man sagen, **Warmkammer-Zindruckguss ist die schnellste, effizienteste, umweltfreundlichste Technik, mit der kostengünstig Serienteile und Komponenten hergestellt werden können.**

Silikonpistole

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



Fernseher & Fernseherfuß

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH BRUSCHI

Fernseherfuß

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH BRUSCHI

Eigenschaftenvergleich von Zn-Legierungen und anderen

EIGENSCHAFTEN	Einheit	ZP3	ZP5	ZP2
Dehngrenze	MPa	268	295	361
Zugfestigkeit	MPa	308	331	397
E-Modul	GPa	96	96	96
Torsions-Modul	MPa x 10 ³	33+	33+	33+
Dehnung bei Bruch	%	5,8	3,4	6
Scherfestigkeit	MPa	214	262	317
Druckfestigkeit	MPa	414	600	641
Schlagfestigkeit	Joules	46	52	38
Ermüdungsfestigkeit (5.10 ⁸ Zyklen)	MPa	48	57	59
Härte	Brinell	97	114	130
Bruchzähigkeit	x 10 ⁷ N.m ^{-3/2}	2,25	2,1	-
Dichte	g/cm ³	6,6	6,7	6.8
Spezif. Dämpfungsfähigkeit@35 MPa	%	18	-	-
Spezif. Dämpfungsfähigkeit@100 MPa	%	40	-	-
Therm. Ausdehnungskoeffizient	µm/m/°C	27,4	27,4	27,8
Thermische Leitfähigkeit	Wm ⁻¹ °K ⁻¹	113	109	105
Elektrische Leitfähigkeit	% IACS	27	26	25
Elektrischer Widerstand	µ ohm - cm	6,37	6,54	6,85
Schmelztemperatur	°C	381-387	380-386	379-390
Spezif. Wärmehaufnahmevermögen	J/kg/°C	419	419	419
Reibwert	-	0,07	0,08	0,08
Erreichbare Präzision über 100mm	plus/minus µ	100	100	100
Min. gießbare Wanddicke	mm	0,4	0,4	0,4
Erreichbare Produktionsrate	Schuss pro h	Große Teile 200-500 Kleine Teile 400-1.000 Kleinste Teile 2.000-3.000		
Bereich der erreichb. Prod.rate	Schuss pro h	200-3.000		
Werkzeug-Standzeit	Schuss	750.000-2.000.000		

Bitte beachten Sie, dass die Angaben in dieser Tabelle aus verschiedenen Quellen stammen, und keine Gewähr

ausgewählten Materialien

ZP8	LM24	A380	AZ91D	ABS	NYLON PA66	NYLON PA66 30% GR	POLY-CARBONATE	ACETAL
319	150	159	111-170	n/a	n/a	n/a	n/a	-
387	320	317-324	200-260	25-65	71-85	155-210	54-72	37-70
96	71	71	44	1,4-5,1	0,7-4,1	3,2-12,7	1,6-5,5	1,4-3,6
33+	26,9	26,9	16,5	n/a	n/a	n/a	n/a	-
3,4	2	3,5	3	2-110	15-300	2,0-150	8-135	3-250
275	-	186	138	-	-	-	-	-
ungefähr 600	-	-	108-159	-	-	-	-	-
42	3,4	4	3,7 - 6	1 - 2	0,6 - 1,4	5	20-30	8
51,5	-	70-138	97	7	-	15	7	-
110	85	80	63-85	zu weich	zu weich	zu weich	zu weich	-
1,95	3,6?	3,6?	-	-	0,07	-	0,22	0,09
6,3	2,79	2,76	1,82	1,02-1,21	1,03-1,16	1,11-1,68	1,17-1,45	1,29-1,43
20	-	1	25	-	-	-	-	-
44	-	4	53	-	-	-	-	-
23,3	21	21,1	25,2-26,0	50-150	65-150	17-104	32-120	12-162
115	96	109	51-72,7	0,2	0,24	<1?	<1?	0,13-0,3
27,7	24	27	11,5-12,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
6,2	-	-	-	-	-	-	-	-
375-404	520-580	538-593	468-598	-	-	-	-	-
435	960	960	1.020	1.960-2.130	1.600-2.750	1.200-2.350	1.000-1.200	-
0,11	-	-	-	0,45	0,28 - 0,46	0,28	0,38	0,21
100	250-350	250-350	175	Starke Schrumpfungen machen enge Toleranzen schwierig				
0,4	1,3	1,3	1,2	-				
	50-250		Ungefähr 200-275	Produktionsrate hängt stark von der Teilegröße und dem verwendeten Material ab, ist aber größtenteils langsamer als bei Metall				
	30-350		40-2.400	100-400				
	100.000-225.000		300.000-500.000	Ist stark abhängig von der Zusammensetzung				

übernommen werden kann.

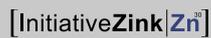
**MEHR INFORMATIONEN ÜBER ZINK UND ZINK-DRUCKGUSS
ERHALTEN SIE BEI:**



Via Branze 38
25123 Brescia
Italy
Tel: +39 030 3384030
Fax: +39 030 396999
e-mail: info@inntec.it
www.inntec.it



45 rue Louis Blanc
92400 Courbevoie
France
Tel: +33 (0)1 43347667
Fax: +33 (0)1 43347637
e-mail: webmaster@zinc-fonderie.asso.fr
www.zinc-fonderie.com



Am Bonneshof 5
40474 Düsseldorf
Germany
Tel: +49 (0)211 4796176
Fax: +49 (0)211 4796415
e-mail: informationen@initiative-zink.de
www.initiative-zink.de



Wrens Court, 56 Victoria Road
Sutton Coldfield, West Midlands B72 1SY
United Kingdom
Tel: +44 (0)121 362 1201
Fax: +44 (0)121 355 8727
e-mail: zincinfocentre@hdg.org.uk
www.zincinfocentre.org



Mehr Informationen finden Sie unter:
www.zinc-diecasting.info

Diese Website vermittelt ein besseres Verständnis von
und Wissen über Zink-Druckguss.

IZA-Europe

avenue de Tervueren 168

B-1150 Brussels • Belgium

e-mail: info@izaeeurope.com

Tel: +32 (0)2 776 00 73

Fax: +32 (0)2 776 00 92

www.zincworld.org